ESTIMATES

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Performance Report

For the period ending
March 31, 2004

Canada

The Estimates Documents

Each year, the government prepares Estimates in support of its request to Parliament for authority to spend public monies. This request is formalized through the tabling of appropriation bills in Parliament.

The Estimates of the Government of Canada are structured in several parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve.

The *Report on Plans and Priorities* provides additional detail on each department and its programs primarily in terms of more strategically oriented planning and results information with a focus on outcomes.

The *Departmental Performance Report* provides a focus on results-based accountability by reporting on accomplishments achieved against the performance expectations and results commitments as set out in the spring *Report on Plans and Priorities*.

The Estimates, along with the Minister of Finance's Budget, reflect the government's annual budget planning and resource allocation priorities. In combination with the subsequent reporting of financial results in the Public Accounts and of accomplishments achieved in Departmental Performance Reports, this material helps Parliament hold the government to account for the allocation and management of funds.

©Minister of Public Works and Government Services Canada — 2004

This document is available in multiple formats upon request.

This document is available on the TBS Web site at the following address: www.tbs-sct.gc.ca.

Available in Canada through your local bookseller or by mail from
Canadian Government Publishing — PWGSC
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT31-4/55-2004
ISBN 0-660-62660-8

105-01090/

Foreword

In the spring of 2000, the President of the Treasury Board tabled in Parliament the document "Results for Canadians: A Management Framework for the Government of Canada". This document sets a clear agenda for improving and modernising management practices in federal departments and agencies.

Four key management commitments form the basis for this vision of how the Government will deliver their services and benefits to Canadians. In this vision, departments and agencies recognise that they exist to serve Canadians and that a "citizen focus" shapes all activities, programs and services. This vision commits the Government of Canada to manage its business by the highest public service values. Responsible spending means spending wisely on the things that matter to Canadians. And finally, this vision sets a clear focus on results – the impact and effects of programs.

Departmental performance reports play a key role in the cycle of planning, monitoring, evaluating, and reporting results to Parliament and citizens on behalf of ministers. Departments and agencies are encouraged to prepare their reports following principles for effective performance reporting (provided in the *Guide to Preparing the 2004 Departmental Performance Report*: http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/03-04/guidance/table-of-contents_e.asp). Based on these principles, an effective report provides a coherent and balanced picture of performance that is brief and to the point. It focuses on outcomes - benefits to Canadians and Canadian society - and describes the contribution the organisation has made toward those outcomes. It sets the department's performance in context, associates performance with earlier commitments, explains any changes, and discusses risks and challenges faced by the organisation in delivering on these commitments. Achievements realised in partnership with other governmental and non-governmental organisations are also discussed. Supporting the need for responsible spending, it links resources to results. Finally, the report is credible because it substantiates the performance information with appropriate methodologies and relevant data.

In performance reports, departments and agencies strive to respond to the ongoing and evolving information needs of parliamentarians and Canadians. The input of parliamentarians and other readers can do much to improve these reports over time. The reader is encouraged to assess the performance reports of organisations according to the established principles, and provide comments to departments and agencies to help them improve in their next planning and reporting cycle.

This report is accessible from the Treasury Board of Canada Secretariat Internet site:
http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dpre.asp

Comments or questions can be directed to:
Results-based Management Directorate
Treasury Board of Canada Secretariat
L'Esplanade Laurier
Ottawa, Ontario K1A OR5
OR at: rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

NSERC
CRSNG

Investing in people, discovery and innovation

Departmental Performance Report

for the period ending March 31, 2004

David L. Emerson
Minister of Industry

Table of Contents

Page

List of Figures ii
List of Tables iii
List of Abbreviations iv

1. **Minister's Message** 1

2. **Management Representation Statement** 3

3. **Context** 5

   3.1 Mandate, Vision and Mission 5
   3.2 NSERC Operations and Organization 7
   3.3 Environment 9
   3.4 Challenges 11
   3.5 Clients and Partners 14

4. **Performance Summary** 17

5. **Performance Discussion** 19

   5.1 Immediate Outcomes 23
   5.2 Intermediate Outcomes 37
   5.3 Canada's Societal Indicators 57
   5.4 Operations 64

6. **Financial Tables** 67

7. **Reader's Survey** 71

Annexes 73

A - Audited Financial Statements 73
B - Council Membership 89
C - Evaluations in 2003-04 91

List of Figures

Figure		Page
1	NSERC's Mandate, Vision and Mission	6
2	NSERC's Committee Structure	8
3	University Research Expenditures in the OECD, 2002	9
4	R&D Performance in Canada, 2003	10
5	University Research Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2003	10
6	NSERC's Clients and Partners, 2003-04	15
7	Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs	16
8	NSERC's Federal and Provincial Partners, 2003-04	16
9	Performance Summary of Planned Results	18
10	NSERC Performance Logic Model	20
11	Major NSERC Programs	21
12	Number of Canadian Publications in the NSE and World Share	23
13	Change in World Share of NSE Publications	24
14	Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers	24
15	Per Capita Output of Articles in the NSE, 2000-2002	25
16	Average Impact Factor of Publications in the NSE for G7 Countries	26
17	Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers	26
18	NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline in the NSE, 1996-99	28
19	Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs	32
20	Share of University Research Funded by the Private Sector (%)	33
21	Number of University-Industry and University-Government Publications With NSERC-Funded Professors	34
22	NSERC-Funded Professors Carried Out Research with Industry or Government Partners in Last Five Years	35
23	How NSERC-Funded Professors Plan Their Research Projects as They Relate to Needs of Users	35
24	NSERC-Funded Professors Dissemination of Research Results to Users	36
25	Survey of Intellectual Property Commercialization	37
26	Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities and NSERC-Funded Start-up Companies	38
27	Percentage of Canadian Institutional U.S. Patents Issued to Canadian Universities and NSERC-Funded Start-Up Companies	39
28	Canadian University Licensing Revenue	40
29	Comparison of Canadian Universities with U.S. Universities on Selected Commercialization Measures	41
30	Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002	43
31	Market Capitalization of Start-Up Companies	44
32	R&D Spending of Top NSERC-Funded Start-Up Companies	45
33	NSERC-Funded Professors Research Contributions to the Development of New Goods or Services	46
34	Agricultural Innovations Funded by NSERC	47
35	Information Technology and Telecommunications Innovations Funded by NSERC	49
36	Industrial Partners Use Results from an NSERC Collaborative Research and Development Grant	51
37	Unemployment Rate for Natural Scientists and Engineers (%)	53
38	Average Annual Salaries by Occupation in Canada, 2003	54
39	Income by Degree Level for Graduates in the NSE, 2000	54
40	Doctoral Degrees Awarded in the NSE Per Capita	55
41	Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada	56
42	Average Annual Growth in Occupations in Canada 1989 to 2003	56
43	The Health of Canadians	58
44	The Canadian Environment	60
45	The Strength and Safety of Canadian Communities	63

List of Tables

Table		Page
1	Summary of Voted Appropriations	67
2	Comparison of Total Planned to Actual Spending	68
3	Historical Comparison of Total Planned Spending to Actual Spending	69
4	Crosswalk Between Strategic Outcomes and Business Lines	69
5	Revenues	70
6	Transfer Payments	70

List of Abbreviations

AUCC	Association of Universities and Colleges of Canada
CA	Capacity Assessment
CASD	Common Administrative Services Directorate
CFI	Canada Foundation for Innovation
CIHR	Canadian Institutes of Health Research
CRD	Collaborative Research and Development grant
HQP	Highly Qualified Personnel
IP	Intellectual Property
IRF	Industrial Research Fellowship
MC	Modern Comptrollership
NCE	Networks of Centres of Excellence
NSE	Natural Sciences and Engineering
NSERC	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PDF	Postdoctoral Fellowship
R&D	Research and Development
S&T	Science and Technology
SSHRC	Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
USRA	Undergraduate Student Research Award

1. Minister's Message

The Government of Canada has a crucial role to play in supporting a dynamic and innovative 21st century economy. Through prudent fiscal management, by creating an opportune environment for research, development and commercialization, and by promoting a climate that supports the entrepreneurial spirit, we are helping to create a solid foundation for Canada's future. It is a foundation that we can build on to meet the challenges of the global marketplace — one that is essential to generate the wealth that Canadians need to raise our standard of living and improve our quality of life.

The Industry Portfolio:

- Atlantic Canada Opportunities Agency [1]
- Business Development Bank of Canada [2]
- Economic Development Agency of Canada for Quebec Regions [1]
- Canadian Space Agency
- Canadian Tourism Commission [2]
- Competition Tribunal
- Copyright Board Canada
- Enterprise Cape Breton Corporation [1] [2]
- Industry Canada
- National Research Council Canada
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
- Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
- Standards Council of Canada [2]
- Statistics Canada
- Western Economic Diversification Canada [1]

[1] Not a Portfolio member for the purposes of the Main Estimates.
[2] Not required to submit a Departmental Performance Report.

The Industry Portfolio, comprising 15 departments and agencies, plays a significant role in improving Canada's innovation performance. By continuing to fund basic research through the granting councils, and by working with small and medium-sized businesses through initiatives such as the Industrial Research Assistance Program and Aboriginal Business Canada, we can continue to accelerate the innovation agenda and improve our commercialization capacity.

The progress we are making in the research and commercialization agenda will have a noticeable impact on Canada's ability to compete in the marketplace of tomorrow. We have seen positive results from our investments in universities and colleges. In order to transform this increased research capacity and these results into jobs for Canadians, we need to work in partnership with our stakeholders to encourage innovation and build our commercialization capacity.

To build on this, we must create a world-class business environment — one with sound marketplace frameworks that encourage entrepreneurial activity while removing obstacles to effective business growth. In today's global economy, we must ensure that our regulatory regime is one of the most efficient and effective in the world. This is why the Government of Canada has made regulatory reform a priority.

The many programs offered by the Industry Portfolio give our regions and communities the opportunity to expand their businesses so they can more effectively compete in the

global economy. The expanded on-line delivery of key government services and information extends our reach into the remote areas of Canada even further.

In 2003-2004, NSERC invested $733 million in university-based research and training in all the natural sciences and engineering. Thanks to NSERC's investments on behalf of the Government of Canada, Canadian researchers gain access to leading-edge knowledge from around the world. Armed with this knowledge, and working increasingly in partnership with industry, they help fuel Canada's innovation system. The students, trained with the help of NSERC, acquire the skills needed to pursue rewarding careers in all sectors of the economy and become tomorrow's leaders. These investments in Canada's knowledge base lead to innovations in industry, and help set policy, standards and regulations. In so doing, they strengthen our economy and improve the quality of life for all Canadians.

With these and other initiatives, NSERC is playing a key role in helping to secure the economic opportunities that are needed to compete in this fast changing world. The progress that we have made has benefited Canadians economically and socially in all areas of our country.

I invite you to review NSERC's Departmental Performance Report for more details on how NSERC fosters a productive, innovative and competitive 21st century economy.

David L. Emerson
Minister of Industry

2. Management Representation Statement

I submit, for tabling in Parliament, the 2003-2004 departmental performance report (DPR) for the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC).

This report has been prepared based on the reporting principles and other requirements in the *2003–04 Departmental Performance Reports Preparation Guide* and represents, to the best of my knowledge, a comprehensive, balanced and transparent picture of the organization's performance for fiscal year 2003–04.

T.A. Brzustowski

Thomas A. Brzustowski, President
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

2004 09 22

Date

3. Context

3.1 Mandate, Vision and Mission

Canada's prosperity depends upon people, knowledge and innovation, especially in science and technology, as we transform our economy from one based on commodities to one based on value-added products in all sectors. Science and technology will also continue to enhance our quality of life by helping us improve the management of our resources, environment, public education and health system.

NSERC (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada) is the primary federal agency investing in people, discovery and innovation. It is funded directly by Parliament and reports to it through the Minister of Industry.

Our mission is to invest in people, discovery and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life for all Canadians. NSERC advances government-wide priorities of building a stronger Canada, creating opportunities for young Canadians and investing in knowledge and creativity.

Created in 1978, NSERC's legal mandate, vision and mission are outlined in Figure 1.

The agency's ultimate objective is to advance Canada's prosperity and high quality of life by supporting the creation and transfer of knowledge in the natural sciences and engineering (NSE) in Canada, and by ensuring people are trained to use and create that knowledge. To achieve this, NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence and supports the education of young people in that research.

As a result, Canada has access to leading-edge science and technology from around the world and highly-qualified experts. Partnerships with industry connect researchers with those who can use the new knowledge productively and enhance Canada's capacity for innovation. Innovation contributes to wealth creation in the economy, which produces prosperity. New knowledge in NSE also enhances our quality of life through its impact on many policies, regulations, practices and institutions.

In December of 2003, NSERC received permission from Treasury Board to use the trademark "Science and Engineering Research Canada" in its promotional materials and its communications with the public.

Figure 1
NSERC's Mandate, Vision and Mission

Mandate NSERC was created in 1978. "The functions of the Council are to promote and assist research in the natural sciences and engineering, other than the health sciences; and advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration." *(Natural Sciences and Engineering Research Council Act, 1976-77, c.24.)*
Vision NSERC will help make Canada a country of discoverers and innovators for the benefit of all Canadians.
Mission NSERC will achieve this by investing in people, discovery and innovation through programs that support university research in the natural sciences and engineering on the basis of national competitions, and that will continue to be our major activity.

3.2 NSERC Operations and Organization

NSERC operates within a framework of:

(1) programs developed in consultation with the Canadian research and business communities, in the context of the present and future challenges facing the Canadian university and college research system, and in light of Canada's needs and government priorities; and

(2) a rigorous process of peer review for awarding funds within the programs.

The peer review system ensures that funds go only to the best professors and students, and the best research programs and projects. NSERC's involvement guarantees objective and fair review of applications for support.

Applications for research funding are judged first and foremost on the merits of the proposed research and on the excellence of the research team; other criteria vary among the agency's programs, and include the level of commitment from industrial partners, the plans for interacting with the partners, and (especially for large projects) the design of the project and the proposed management structure.

Applications for direct student support, through NSERC's Scholarships and Fellowships programs, are judged on the student's academic qualifications, as well as his or her potential for research achievement and an assessment of his or her leadership and communication abilities. NSERC recognizes that success in graduate studies, and in a subsequent research career, is dependent on more than academic excellence. An enquiring mind, adaptability and the ability to work well in a team are also essential. In addition to direct support, many other students receive NSERC support indirectly, through research grants awarded to their faculty supervisors.

NSERC's sole business line is: Support of Research and Scholarship in the Natural Sciences and Engineering.

NSERC is governed by a Council (a Board of Directors) whose members are drawn from industry and the universities, as well as from the private non-profit sector, and appointed by the Governor-in-Council. Members serve part-time and receive no remuneration for their participation. The President serves full-time, and functions as the Chair of the Board and the Chief Executive Officer of the Council. Council is advised on policy and programming matters by several committees. Figure 2 presents NSERC's committee structure.

Figure 2
NSERC's Committee Structure

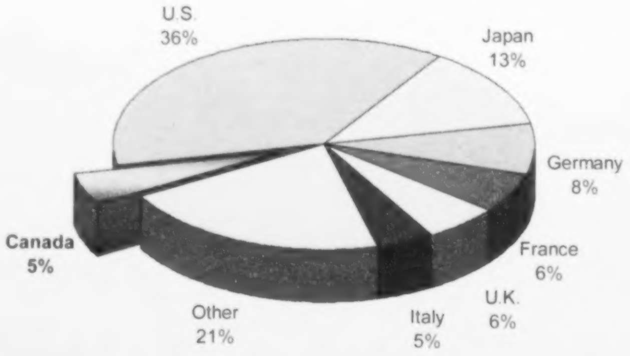
* Not a permanent committee - functions in connection with the 4-year reallocations cycle.

3.3 Environment

Along with the more traditional role of education, universities worldwide have become centres of knowledge creation. In most industrialized countries, universities play a key role in the economic development of the nation. Because of the socio-economic benefits of university education and research, government funding of these institutions and their activities has become the norm.

University research is now a very large endeavour. In 2002, member countries of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) spent $140 billion on university research (see Figure 3). Canadian university professors and students performed 5% of this total. When measured as a percentage of GDP, Canada spends slightly more on university research than all of its G7 competitors.

Figure 3
University Research Expenditures in the OECD, 2002



Total: $140 Billion

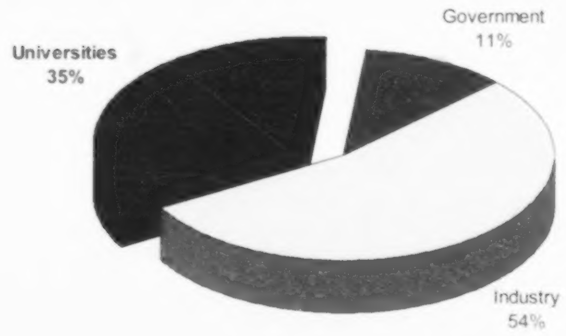
Source: OECD

In 2003, university research represented 35% of all Canadian research, as measured by expenditures (see Figure 4). Of the $7.8 billion of direct and indirect investment in Canadian university research in 2003, 44% was allocated to the natural sciences and engineering (NSE).

NSERC is the most important funder of research in the natural sciences and engineering in Canadian universities. In 2003, $3.4 billion was spent on research in the natural sciences and engineering in Canadian universities. NSERC directly provided almost one-fifth of the total funding. Since many of the other expenditures from university, industry and government sources are contingent upon NSERC funding and quality control, a

reasonable estimate makes the agency directly or indirectly responsible for slightly less than half of the total expenditure. Figure 5 gives a breakdown of the total funding by direct source.

Figure 4
R&D Performance in Canada, 2003



Total: $22.5 Billion

Source: Statistics Canada

Figure 5
University R&D Funding in the Natural Sciences and Engineering, 2003

Total: $3.4 Billion

Source: Statistics Canada

3.4 Challenges

People

Doubling Graduation Rates

The Government of Canada, through the Innovation Strategy, has set a goal of making Canada among the top five Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries in research and development (R&D) investment per capita by 2010. To move Canada into the world's top five countries in terms of R&D intensity per capita also implies a very significant increase in the number of highly qualified personnel (HQP) available to conduct the increased volume of R&D.

Canadian universities annually award about 2,000 doctoral, 5,000 master's and 27,000 bachelor's degrees in engineering, mathematics and science. Even after allowing for increases in other sources of HQP – immigration, repatriation and retraining – the graduation rate of HQP from Canadian universities at the master's and doctoral levels in the NSE will need to at least double to meet the goals set out in the Innovation Strategy. Graduation rates depend on both the numbers of graduate students enrolled and the time that it takes to complete a degree. There is evidence that completion times have been getting longer for decades, and the time from the completion of a bachelor's degree to a Ph.D. has reached eight years in some disciplines. Should this trend not be reversed, the Government of Canada's goals of increasing the numbers of HQP will be more difficult to achieve.

Professional Skills

It is anticipated that a very large proportion of new graduates with advanced degrees will be hired into industry. Consequently, their graduate education will have to ensure they acquire skills that are important for work in the private sector. These include the capacities for teamwork, finding and using knowledge from outside of their own field, project management, entrepreneurship, developing a business plan, etc. Teaching such skills is not new; the novelty lies in the need to routinely integrate such skills into graduate education in the NSE.

Opening the Door Wider

Canada's young scientists and engineers benefit from exposure to international research opportunities at an early stage of their careers. Such experience benefits Canada when these researchers return and are able to translate their experience into better research careers in Canada. The current distribution of Canadian researchers in international labs is concentrated in a handful of countries, such as the United States, the United Kingdom, France, Germany and Switzerland. However, there are many world-class labs that may be found outside of these more prominent countries, and Canada would benefit from greater Canadian participation in these as well. NSERC is working to increase the opportunities for Canadians to access the best labs in the world wherever they are.

Discovery

Increased Hiring of Professors into Canada's Universities

The impressive growth in faculty actively involved in university research poses an increasing challenge for NSERC, which has experienced a sustained increase in qualified first-time applicants for Discovery Grants. The number of scientists who are establishing their research careers as faculty in Canada's universities has been growing since the government began increasing investments in university-based research in 1997. Among the 3,014 applicants for 2004, 981 – or almost 33 percent – were first-time applicants. Against that growth only 259 currently-funded professors did not reapply.[1] This level of attrition has shown no signs of increasing over the same period of time. This is the largest growth in new applicants that NSERC has yet experienced. Based on continuing consultations with Canadian universities and analyses performed by the Association of Universities and Colleges of Canada (AUCC), NSERC expects these hiring trends to continue, and in fact to increase as universities increase the size of their faculties to meet increases in student enrolment. The net increase in the number of university-based researchers represents a potential increase in the nation's capacity for research and training only if these people stay in Canada, receiving adequate funding to develop careers, teach our students and work with our industry.

Maximizing the Return on Federal Investments in Research

The important investments in infrastructure made by the Canada Foundation for Innovation (CFI) and its funding partners is but one example of the Government of Canada's ambitious agenda to improve support for advanced research in Canada. One challenge, however, is to support the efficient operation of these facilities, especially those funded at a time when the CFI did not provide ongoing operational costs. As these early installations begin to run out of funds, many are applying to NSERC's Major Facilities Access program to provide the operational costs of running these important facilities. This places further pressure on NSERC's budget.

Similarly, to continue to attract and retain the best professors and create a stimulating research environment in which they can work, NSERC Discovery Grants at internationally-competitive levels must be provided to Canada Research Chair recipients and to professors collaborating in their research. In addition, these researchers require access to funds through the Research Tools and Instruments program to purchase and upgrade research equipment in their labs.

---

[1] The overall number of professors in the NSE at Canadian universities is currently relatively stable. However, many professors who are not now or never were active in research are retiring, and being replaced by new professors expected to conduct research.

Innovation

Facilitating the Commercialization of University Research
It has been well documented that universities play a strategic role in strengthening Canada's innovative capacity and productivity performance. Canada's comparative advantage in innovation lies in university research, as countries with whom we compete may have a longer history of engagement in commercialization activities and of funding private research centres that connect research with the global market (such as the Battelle Memorial Institute in the United States or the Fraunhofer-Gesellschaft institutes in Germany). Universities train HQP who create, build and attract knowledge-based firms. Universities are a major source of ideas for new products and processes that add value and will contribute to Canada's long-term success in the global market, but there is a need to better link this capacity to the marketplace.

While results from early commercialization activities are promising, expertise and experience in the commercialization of research results is relatively underdeveloped for many Canadian universities, in particular when compared to the situation in the United States. It is critical that we take advantage of the discoveries of Canada's research universities. To help accelerate the commercialization of university-based research, NSERC will triple its annual investments from $5 million to $15 million per year, in programs directly supporting commercialization over the next three years.

Fostering Greater University-Industry Collaboration
NSERC helps to increase Canada's private-sector R&D investment and performance and foster the growth of receptor capacity in industry for new knowledge. NSERC Research Partnerships programs bridge the gap between the university research enterprise and those who can commercialize and make use of the results in order to create wealth. Cost-shared initiatives with industry share both the risks and benefits of research, and reduce the time for adoption of new technologies by Canadian industry.

The private sector is forming partnerships with universities at an increasing rate as universities offer access both to new knowledge and to the HQP who will be able to use that knowledge productively. There has been strong growth in the number of companies that have contributed to NSERC's collaborative university-industry research programs. However, there remain many Canadian companies that could benefit from increased collaboration with universities for the purposes of R&D.

The creation of NSERC regional offices will play an important role in increasing NSERC's visibility and accessibility to industrial partners, in particular to small and medium-sized enterprises, throughout Canada. The first two regional offices to open will be in Atlantic Canada (Moncton) and the Prairies (Winnipeg).

3.5 Clients and Partners

NSERC does not conduct any research in-house, nor does the organization have any training facilities. NSERC supports research in Canadian universities and colleges that meets the highest international standards of excellence, and it supports the education of young people in that research. As a result, the universities, colleges, companies, government agencies and other institutions with which NSERC collaborates are all key co-delivery partners. A brief summary of NSERC's clients and partners is presented in Figure 6.

Every year, NSERC reviews more than 11,000 applications for new grants and scholarships. In addition, NSERC manages thousands of ongoing grants and scholarships that were previously awarded. Detailed statistics on NSERC applications and awards can be found at: http://www.nserc.gc.ca/about/fact_e.asp.

More than 10,000 university professors and more than 20,400 university students and postdoctoral fellows are supported by NSERC. (See http://www.nserc.gc.ca/funding/funding_dec_e.asp for a searchable database of all NSERC grant and scholarship recipients.) The Council also supports a considerable number of university technicians and research associates. Most Canadian universities benefit from NSERC programs, as do a growing number of industries and government departments. Figure 6 presents the details of NSERC's client support. Estimates of the share of the population of eligible individuals and organizations funded or participating, and trends over the past 10 years, are also included.

As the main beneficiaries of NSERC funding, university professors and students are NSERC's key clients. University administrative offices, such as research and scholarship liaison offices, are key partners in ensuring cost-effective NSERC program delivery. Further downstream, university technology transfer offices assist in generating the socio-economic returns at the core of NSERC's desired strategic outcome. In addition, several NSERC programs require the involvement of industry and/or government partners. Some company trends and important government partners are highlighted in Figures 7 and 8.

A large number of difficult-to-identify partners contribute to the fulfilment of NSERC's strategic outcome. These partners are typically involved in the intermediate outcomes identified in Figure 10 and include such players as venture capital firms, angel investors, government agencies involved in financing businesses, banks and other partners providing financing and/or advice.

Given the multitude of partners involved, it must be emphasized that the outcomes presented in Sections 5.1 and 5.2 are shared achievements. Unfortunately, there is no easy way of isolating the impact of NSERC funding. However, because NSERC funding is the key driver in the early stages of the process and exercises quality control at that stage, it is doubtful that many of these outcomes could occur without it.

Figure 6
NSERC's Clients and Partners, 2003-04

	Number Supported or Participating	Share of the Population[1]	Trends in Share of the Population Over Past 10 Years
Clients:			
University Professors	10,088	75%	Moderate Increase
Undergraduate Students	8,781	7%	Small Increase
Master's/Doctoral Students	9,874	40%	Small Increase
Postdoctoral Fellows	1,760	40-45%	Small Increase
University Technicians and Research Professionals	3,221	30-40%	Stable
Partner Organizations:			
Universities and Colleges	74	75%[3]	Stable
Companies Performing R&D[2]	1,024	12%	Moderate Increase
Federal Science Departments/Agencies[2]	22	75%	Moderate Increase
Provincial Science Departments/Agencies[2]	23	25-40%	Moderate Increase

Source: NSERC

1. The percentage that NSERC supports of all individuals and organizations eligible for NSERC funding.
2. Organizations in partnership with NSERC (across all NSERC programs).
3. Percentage only applies for universities.

Companies

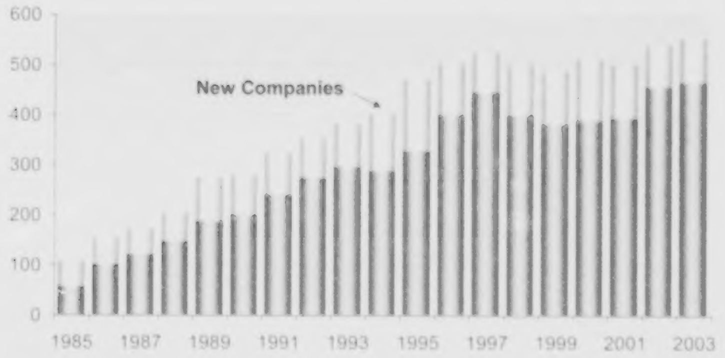
Strong growth has taken place in the number of companies that have contributed to NSERC's collaborative university-industry research programs (see Figure 7). Since the inception of the university-industry research programs, more than 1,700 firms have participated at some time, rising from less than 50 companies in 1983 to more than 500 businesses in 2003. On average, 100 new firms are working with NSERC every year.

NSERC is well-known to companies heavily involved in R&D. In 2003, 62 of the top 100 Canadian R&D companies (as ranked by Research Infosource, 2003) funded university research jointly with NSERC.

Government Departments/Agencies

NSERC is also well known to most federal and provincial science-based departments and agencies. A list of federal and provincial departments and agencies that NSERC collaborated with in 2003-04 is presented in Figure 8.

Figure 7
Number of Companies Contributing to NSERC's University-Industry Programs



Source: NSERC

Figure 8
NSERC's Federal and Provincial Partners, 2003-04

Federal Departments/Agencies	Provincial Departments/Agencies
Atlantic Canada Opportunities Agency	Alberta Agriculture, Food and Rural Development
Agriculture and Agri-Food Canada	Alberta Energy
Canada Economic Development (Quebec)	Alberta Environment
Canadian Food Inspection Agency	Alberta Innovation and Science
Canada Mortgage and Housing Corporation	Alberta Research Council
Canadian Heritage	Alberta Science and Research Authority
Canadian Institutes of Health Research (CIHR)	Alberta Sustainable Resource Development
Canadian Space Agency	Alberta Transportation
Communications Research Centre Canada	B.C. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries
Environment Canada	Centre de recherche industrielle du Quebec
Fisheries and Oceans Canada	Manitoba Agriculture and Food
Health Canada	Manitoba Conservation
Indian and Northern Affairs Canada	Fonds de recherche sur la nature et les technologies (Quebec)
Industry Canada	Ministry of Environment (Quebec)
National Defence	Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (Quebec)
National Research Council Canada	Ministry of Natural Resources (Quebec)
Natural Resources Canada	Ministry of Research, Science and Technology (Quebec)
Public Works and Government Services Canada	Ministry of Transportation (Quebec)
Royal Canadian Mounted Police	New Brunswick Dept. of Natural Resources and Energy
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC)	Nova Scotia Dept. of Natural Resources
Transport Canada	Ontario Ministry of Agriculture and Food
Western Economic Diversification Canada	Ontario Ministry of Natural Resources
	Ontario Ministry of the Environment

4. Performance Summary

NSERC measures its performance by evaluating its programs of research and training support according to their impact, cost effectiveness and continuing relevance. When reviewing performance of research support programs, it is important to remember that these investments take longer to bear fruit than most other government investments. **The impact of NSERC's investment in research and training in the NSE can be fully assessed only over the long term.** Therefore, the planned results reported in NSERC's Report on Plans and Priorities 2003-04 should be considered as planned results for the future. The performance information presented in this year's DPR is a retrospective look at outcomes resulting from NSERC funding over the past decade, and in some cases even longer. An estimate of the performance summary for 2003-04 planned results is presented in Figure 9. The evidence presented in Section 5 suggests that all of the 2003-04 planned results successfully met expectations.

In recent years, NSERC has been successful in:

- maintaining a strong presence in world science and engineering research by annually supporting over 10,000 of the most creative and productive Canadian university professors;
- supporting the training of approximately 62,000 master's and doctoral students, and young research professionals since 1978, who have had little trouble finding well-paying, productive jobs and who are contributing to Canada's knowledge-based economic sectors;
- supporting the development of new processes and products, some leading to the formation of new companies, all of which contribute significantly to the national economy; and
- introducing new programs to ensure the research community optimises its contributions to Canada's prosperity.

There were no occasions during 2003-04 that required NSERC to respond to Parliamentary committee recommendations as required by the terms of Departmental Performance reports (DPR).

Figure 9
Performance Summary of Planned Results

Planned Results	Expenditure ($ millions)	Performance: Did not fully meet expectation	Performance: Successfully met expectations	Performance: Exceeded expectations	See section(s) for details
PEOPLE:					
1. Highly qualified people (HQP), expert in research in the natural sciences and engineering (NSE), able to pursue various knowledge-intensive careers within industry, government and other sectors of the economy.	$107.1		●		5.1 5.2
2. Enhanced ability to recruit the next generation of scientists and engineers among today's youth.	$5.1		●		5.1 5.2
3. Canadian universities achieve high levels of research excellence and become world-class research centres in the knowledge-based economy.	$85.6		●		5.1 5.2
DISCOVERY:					
1. High-quality research capability maintained across all areas of the natural sciences and engineering (NSE). New knowledge that is the source of new ideas for innovation.	$342.4		●		5.1 5.2
2. Enhanced ability to access leading-edge knowledge from around the world.	$11.1		●		5.1 5.2
INNOVATION:					
1. Productive use of knowledge in support of new products, processes, and services, leading to new jobs and businesses.	$57.5		●		5.1 5.2
2. Accelerate research in target areas of national importance.	$46.0		●		5.1 5.2
3. Knowledge base for developing policies, standards and regulations, and making decisions, for government and industry.	$42.9		●		5.1 5.2

5. Performance Discussion

The strategic outcome that NSERC strives to achieve is to provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly-skilled workforce and knowledge transfer of Canadian and international discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors. In more detailed terms, NSERC's performance expectations, along with some key partners, are highlighted in the logic model shown in Figure 10. Starting with NSERC's main activities at the bottom of the figure, the model shows the progression from the immediate to intermediate outcomes expected, which eventually leads to the desired strategic outcome. The pace of this transition varies with the research projects and students funded, taking from a few years to decades. This progression is also not risk free, with some research projects and students not realizing their full potential. As well, no one indicator can be considered a defining accomplishment; rather a whole suite of indicators must be taken into consideration.

NSERC invests government funds through a variety of programs with different objectives, but with the same strategic outcome (socio-economic benefits for Canadians) in mind. All of NSERC's programs achieve a number of immediate and intermediate outcomes. Linking resources to any one expected outcome is, therefore, virtually impossible. Figure 11 presents the major NSERC programs, the respective resources invested in 2003-04 and the most relevant immediate and intermediate outcomes for each.

Sections 5.1 and 5.2 provide details of the performance measures selected for immediate and intermediate outcomes, respectively.

Figure 10
NSERC Performance Logic Model

KEY PARTNERS	
Canadian public Parliamentarians	**STRATEGIC OUTCOME** To provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly-skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors. Expenditures to support this outcome amounted to $734 million in 2003-04.
Canadian companies Government dept.'s Professors and graduates University industry liaison offices	**INTERMEDIATE OUTCOMES** INT6 – Employers get access to highly qualified personnel INT5 – Employment of postgraduates in well-paying jobs INT4 – Research results used by public (policy and safety) and private sectors INT3 – New and improved products and processes introduced to market INT2 – Start-up companies established INT1 – Invention disclosures, patents and licences obtained
Industry and govt. partners Professors and students	**IMMEDIATE OUTCOMES** IMM5 – Knowledge creation and dissemination to users IMM4 – Research funds leveraged from partners IMM3 – Students and postdoctoral fellows gain research experience IMM2 – Diversified research base maintained IMM1 – High-quality research conducted
University administrators Professors and students Peer reviewers NSERC staff	**ACTIVITIES AND OUTPUTS** AO4 – Ongoing grant and scholarship administration, monitoring & financial reviews AO3 – Decision making and notification AO2 – Application processing and peer review AO1 – Program policy, communication and management

Figure 11
Major NSERC Programs

KEY OUTCOMES	MAJOR PROGRAMS AND OBJECTIVES	RESOURCES 2003-04 ($M)
IMM1-3, IMM5, INT1-6	**Discovery Grants** The Discovery Grants program is NSERC's largest single program and it is the mainstay of support for university-based research. The program provides partial funding for ongoing multi-year programs of basic research, usually to an individual principal investigator. The objectives of the Discovery Grants program are to: assist in promoting and maintaining a diversified base of high-quality research capability in natural sciences and engineering in Canadian universities, foster research excellence and provide a stimulating environment for research training.	$291.5
IMM3, INT5-6	**Postgraduate Scholarships** Postgraduate Scholarships are intended to assist in the training of highly-qualified scientists and engineers by providing financial support to excellent students working towards a master's or doctoral degree in the natural sciences or engineering.	$69.7
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Strategic Projects** The program funds project research in target areas of national importance and in emerging areas that are of potential significance to Canada. The research is early-stage with the potential to lead to breakthrough discoveries.	$46.0
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Networks of Centres of Excellence** Networks of Centres of Excellence are unique partnerships among universities, industry, government and non-governmental organizations aimed at turning Canadian research and entrepreneurial talent into economic and social benefits for all Canadians. An integral part of the federal government's Innovation Strategy, these nation wide, multidisciplinary and multi-sectoral research partnerships connect excellent research with industrial know-how and strategic investment.	$38.1
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Collaborative Research and Development Projects** The program is intended to give companies operating from a Canadian base access to the special knowledge, expertise and educational resources at Canadian postsecondary institutions and to offer opportunities for mutually-beneficial collaborations that result in industrial or economic benefits to Canada. The CRD grants support well-defined projects undertaken by university researchers and their private-sector partners.	$28.0
IMM1-5 INT1-4	**Research Chairs**	
	NSERC Industrial Research Chairs are intended to assist universities in building on existing strengths to achieve the critical mass required for a major research endeavour in science and engineering of interest to industry; and/or assist in the development of research efforts in fields that have not yet been developed in Canadian universities, but for which there is an important industrial need.	$17.2
	The key objective of the Canada Research Chairs program is to enable Canadian universities, together with their affiliated research institutes and hospitals, to achieve the highest levels of research excellence and to become world-class research centres in the global, knowledge-based economy.	$67.7

Figure 11
Major NSERC Programs

KEY OUTCOMES	MAJOR PROGRAMS AND OBJECTIVES	RESOURCES 2003-04 ($M)
IMM1-2	**Research Tools and Instruments** Research Tools and Instruments grants foster and enhance the research and research training capability of university researchers by supporting the purchase of research equipment and installations.	$27.4
IMM3	**Undergraduate Student Research Awards** These undergraduate awards are meant to stimulate students' interest in research in the natural sciences and engineering. They are also meant to encourage students to undertake graduate studies and pursue a research career in these fields.	$18.9
IMM3, INT5-6	**Postdoctoral and Industrial Fellowships** These fellowships provide support to a core of the most promising researchers at a pivotal time in their careers. The fellowships are also intended to secure a supply of highly-qualified Canadians with leading-edge scientific and research skills for Canadian industry, government and universities.	$18.6
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Research Networks** The objective of the Research Networks grants program is to foster: the creation of knowledge and expertise that can most effectively be attained through large-scale multidisciplinary research projects; collaboration between university- and college-based researchers and other sectors; transfer of knowledge and expertise to Canadian-based organizations; training of highly-qualified personnel; and social and/or economic benefits to Canada.	$16.4

5.1 Immediate Outcomes

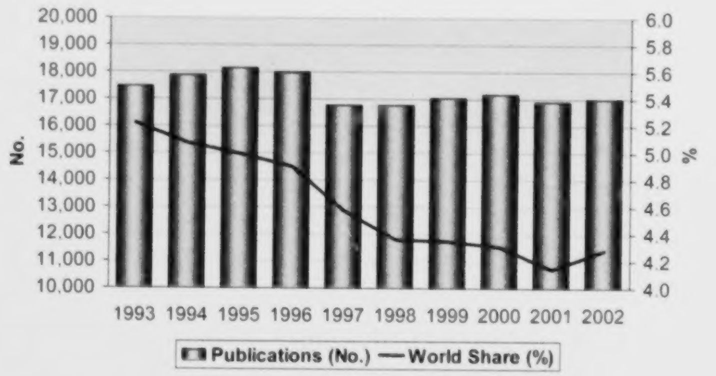
In the next two sections, the progression of outcomes from immediate to intermediate as identified in Figure 10 will be presented. The link between NSERC programs and outcomes is indicated in Figure 11.

IMM1 – HIGH-QUALITY RESEARCH CONDUCTED

One of the first tangible outcomes of an investment in university R&D is a **publication** in a scientific or engineering journal. The worldwide culture of university research places a great deal of importance on publishing new discoveries and advances in widely-circulated journals. Investment in this very public forum gives the country's researchers access to the latest international research and the ability to build on this research.

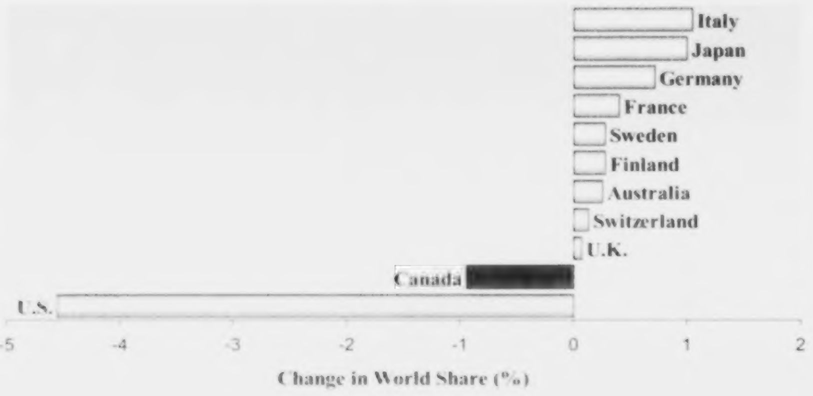
Canadian researchers (all sectors) in the NSE publish roughly 17,000 journal articles per year, ranking Canada sixth overall in the world. This has represented a declining share of worldwide production, from over 5% at the beginning of the decade to 4.3% in 2002 (see Figure 12). This decline has occurred as emerging economies have dramatically increased their scientific production. Canada's share of world NSE publications has declined considerably over the past 10 years as compared to our major competitors (see Figure 13). Most of Canada's and the world's scientific and engineering publications are produced by university researchers. The upswing of Canada's world share of publications seen in 2002 may be linked to the increased investment in university research over the past several years.

Figure 12
Number of Canadian Publications in the NSE and World Share



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

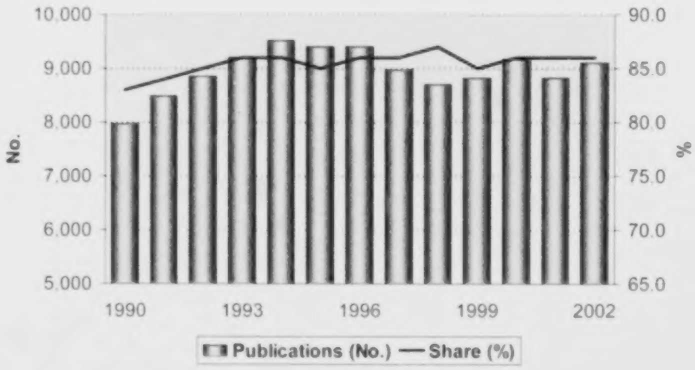
Figure 13
Change in World Share of NSE Publications
2002 vs. 1993



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

In a detailed analysis of publications resulting from NSERC funding (see http://www.nserc.gc.ca/about/aud_eval_e.asp for full report) it was found that NSERC-funded professors were responsible for 85% of the publications produced by this sector while accounting for only 75% of the population. NSERC-funded professors are therefore more productive than professors not funded by NSERC (see Figure 14).

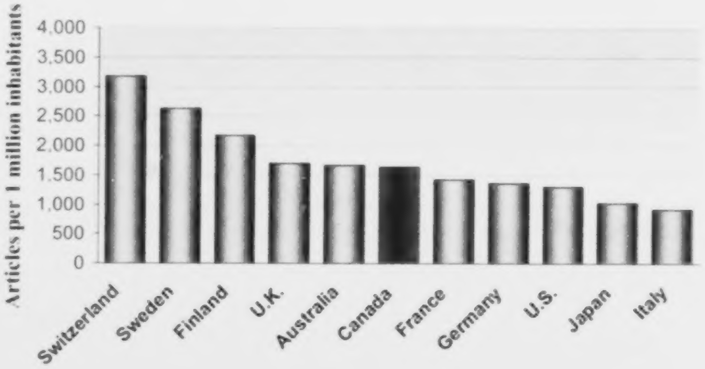
Figure 14
Number of NSERC-Funded Publications in the NSE, and Share of University NSE Papers



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies, NSERC estimates

Figures 15 and 16 show examples of "productivity" and "impact" of Canadian publications in the NSE. In Figure 15, the per capita output of Canadian NSE publications is similar to most of our major industrialized country competitors. Figure 16 provides an indication of the "impact" of Canadian papers in the NSE. Similar to common rating systems, in which a higher score indicates more viewers, listeners or readers, the impact factor is a measure of the potential use of a researcher's work by fellow researchers. If a researcher's work is being referenced or cited more often by his/her peers then there may be more intrinsic value to the work. Canada's impact factor in the NSE is slightly better than or as good as six countries of the G7, and significantly behind only the U.S. The dominance of U.S. research with its high impact factor has existed since the inception of this indicator.

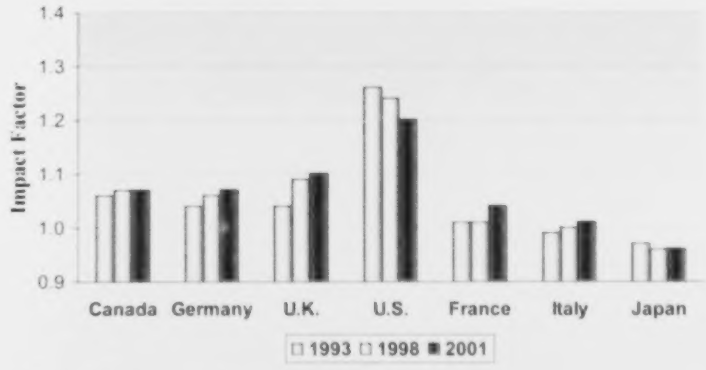
Figure 15
Per Capita Output of Articles in the NSE, 2000-2002



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies, OECD

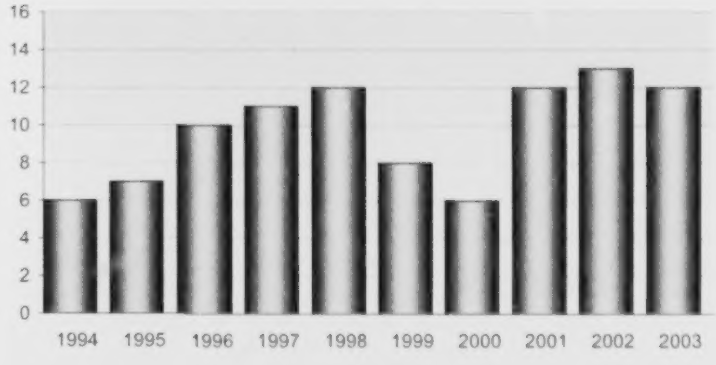
Awards and prizes are another measure of excellence in the research community. NSERC collected data on 191 international awards and prizes over the past 10 years. NSERC-funded professors have received roughly 3% of the awards and prizes included in the analysis (see Figure 17). This percentage is slightly below the 4% of publications attributable to the community. Lower levels of funding available to Canadian "star" researchers, as compared to their American counterparts, may partially explain this difference. Also, a less-aggressive attitude in seeking prizes and nominating our best for them may help to explain the difference.

Figure 16
Average Impact Factor of Publications in the NSE for G7 Countries



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

Figure 17
Number of International Awards and Prizes Won by NSERC-Funded Researchers



Source: NSERC

Dr. Patrick Selvadurai
Recipient of the Max Planck Research Award in Engineering Sciences, 2003

Dr. Patrick Selvadurai, Professor of Civil Engineering and Applied Mechanics at McGill University, received the *Max Planck Research Award in Engineering Sciences* for 2003. Dr. Selvadurai is the first Canadian engineer to receive the Max Planck Award.

Dr. Selvadurai's research work spans a number of areas in continuum mechanics, computational and experimental geomechanics and applied mathematics. The Max Planck Award carries with it research funds that will enable Dr. Selvadurai to collaborate with researchers at the University of Stuttgart and other research institutions in Germany over a five-year period.

The Max Planck Award is named after the 1918 German Nobel Laureate in Physics, Professor Dr. Max Karl Ernst Ludwig Planck, who is recognized for numerous scientific accomplishments, including the discovery of energy quanta.

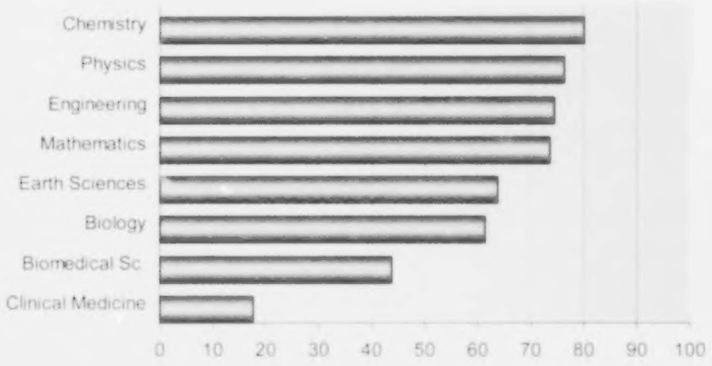
The contributions of established researchers to their fields of study are usually recognized by various awards and honours, such as invitations to give special lectures or to serve on **editorial boards of scientific and technical journals** and boards of professional societies. On this basis, membership on an editorial board is an indicator of "excellence."

In a study conducted by NSERC, the top 10% of journals in 2000 in each science and engineering discipline were selected as the sample for editorial board membership. Canada ranked sixth in the world in terms of number of researchers serving on the editorial boards of NSE journals. The Canadian share of the total number of members of editorial boards was 4.3%, in line with publication output. The study sample identified 411 Canadian researchers as editorial board members. NSERC-funded board members accounted for 92% of the Canadian share, a much larger share than would be expected given their share of the total population.

IMM2 – Diversified Research Base Maintained

One of NSERC's important objectives is to maintain a significant presence in all fields of the natural sciences and engineering. NSERC accomplishes this by funding a critical mass of professors and students in all disciplines of the natural sciences and engineering. This ensures that Canada has access to world knowledge produced in all fields and that the country's researchers can quickly participate in new emerging areas. As was previously indicated, most of Canada's NSE publications are produced by university researchers funded by NSERC. When publications are examined by discipline (see Figure 18) it can be seen that diversification, for the most part, is being accomplished. (Note: for the biomedical sciences and clinical medicine disciplines the Canadian Institutes of Health Research ensure added diversification.)

Figure 18
NSERC-Funded Share of Canadian Publications by Discipline
1996-99 (%)



Source: Observatoire des Sciences et des Technologies

IMM3 – Students and Postdoctoral Fellows Gain Research Experience

NSERC invests over 40% of its funding in training the next generation of science and engineering graduates. This training support is provided in two ways: (1) directly through national competitions to selected individuals; and (2) through indirect support provided by an NSERC-funded professor from his or her NSERC grant. The main groups of students and fellows supported along with key results from surveys conducted are highlighted below (see http://www.nserc.gc.ca/about/estimates_e.asp for a full report on scholarships and fellowships surveys).

Undergraduate Students

NSERC provides four-month jobs for undergraduate students in the natural sciences and engineering through our Undergraduate Student Research Awards (USRA) program (note: NSERC-funded professors also support undergraduate students through their NSERC research grants). NSERC's current annual investment of $19 million in this program brings this experience to nearly 4,300 students every year. Providing these students with valuable experience in a university or industrial laboratory encourages them to undertake graduate studies. This is an important indicator of the impact of the program.

The first three surveys conducted with USRA recipients involving 5,322 respondents, found:

- Satisfaction is high with the USRA work experience;
- Students report learning practical techniques and methods and gaining critical management skills;
- Students report that the supervision and instruction they received was excellent;
- Students' interest in research increased at a critical period in their career choice;
- USRA work experiences had a significant impact on students' interest in careers in industry;
- Students overwhelmingly believe their USRA job experience will improve their permanent job prospects; and
- A significant number of students plan to stay in university longer as a result of their USRA job experience.

Master's and Doctoral Students

NSERC provides scholarship support for Canadians to pursue master's or doctoral degrees in the natural sciences and engineering. This is done in two ways: (1) directly through national programs supporting more than 3,500 students annually at a cost of $75 million per year; and (2) indirectly through NSERC's research grants, which support more than 4,800 students (full-time equivalent), at roughly $88 million per year.

The career status (Section 5.2) of former NSERC-funded master's and doctoral students and the degree to which NSERC funding affects their ability to undertake or continue with their studies are important indicators of the impact of the scholarship support. Over the past eight years, NSERC has completed six surveys of directly-funded master's and doctoral students. Some of the key findings related to the research experience gained by these students is highlighted below:

- 46% report that NSERC funding was "very important" to their decision to continue to graduate studies;
- 96% of the respondents completed the degree (master's or doctoral) for which they received NSERC funding; and
- nearly two-thirds of the graduates are currently engaged in R&D activities in their careers.

Postdoctoral Fellows

After a doctoral degree, it has become customary in many NSE fields to go through additional postdoctoral research training. NSERC directly funds postdoctoral fellows (PDFs) for up to two years to continue their research training. The agency now invests approximately $17 million per year to support roughly 425 Canadian PDFs per year. NSERC also provides this PDF support for nearly 1,000 other individuals through NSERC research grants at an annual investment of over $38 million.

The career status of former NSERC-funded postdoctoral fellows and the degree to which NSERC funding affects their ability to pursue a research career are important indicators of the impact of the postdoctoral support. Over the past four years, NSERC has completed two surveys of directly-funded postdoctoral fellows. Some of the key findings of the surveys are:

- PDFs tend to obtain faculty positions at universities (57%) to train the next generation of scientists and engineers;
- The vast majority (87%) are still engaged in research, either as a university professor, research scientist or engineer;
- Almost 75% of PDFs report their postdoctoral training was critical to their careers; and
- For 89% of PDFs, NSERC funding was moderately to very important in their decision to continue with their research in an academic environment.

Industrial Research Fellows

Another route for doctoral graduates to gain additional research experience is through NSERC's Industrial Research Fellowships (IRF) program. This relatively small program invests approximately $5 million per year to help place 175 Canadian Ph.D.s annually in industrial laboratories. This investment has contributed significantly to the number of doctoral graduates working in Canadian industrial labs. More than 20% of Canadian industrial researchers with a Ph.D. have been funded by NSERC through the IRF program.

To determine if the program is staying on track, NSERC routinely monitors the employment situation of former IRF winners. Some key findings are:

- 77% of former IRF winners are still working in Canadian industries. A small percentage have gone on to academic positions in Canadian universities and a similar percentage have left the country.
- 98% of the firms said that the program was able to meet their requirements.
- 98% of the firms stated that the research project undertaken by the fellow was "successful."
- 94% of the firms believed the research project undertaken to be cost-effective.

Former NSERC-Funded Students and Fellows Comment on Their Awards

Undergraduate Students

- "I enjoyed the hands-on laboratory work, which helped improve my skills and critical thinking."
- "This is a very good opportunity for students to get a taste of formal R&D."
- "I feel the program, as it is, gives important experience and education to the participant."
- "Increase the value of the USRA – it's not even enough to pay for tuition and books, much less living expenses."
- "Excellent program that helps students acquire knowledge and experience that is otherwise unavailable."

Master's and Doctoral Students

- "I now have tremendous research opportunities in my current job which I would not have had without my NSERC-funded training. The knowledge is beneficial to myself and my employer certainly, but arguably for the country overall."
- "NSERC support was critical to my decision to pursue graduate studies instead of employment. I appreciate very much the opportunities now available to me as a result of your investment in me."
- "There are very few qualified Canadians available for hire in our industry. NSERC is a key enabler for generating suitable candidates, and thus plays a big role in our industry."

Postdoctoral Fellows

- "Without my NSERC support I would simply not have conducted a research career – it changed my life."
- "NSERC Postdoctoral fellowships are essential to ensure the brightest young people remain in the university setting to become faculty in our universities. This is most important."
- "NSERC PDFs are vital to ensure that our best students get the opportunity to continue their studies in the world's best laboratories. Excellent program-keep it up!"

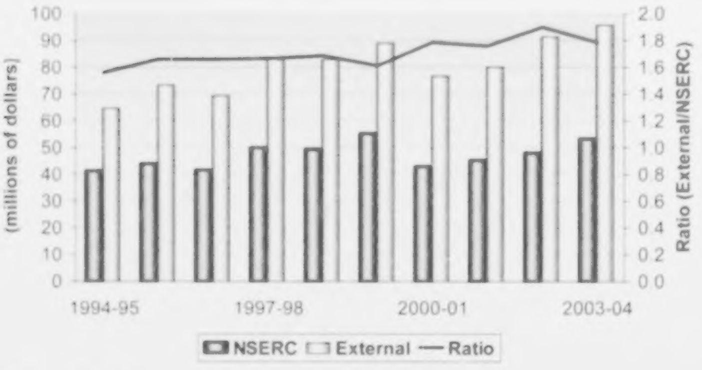
Industrial Research Fellows

- "The program is fantastic and individuals that are interested in industry will greatly benefit from it."
- "I am certain today that I obtained a position as Director of R&D in big part due to NSERC and the IRF program."
- "My IRF allowed a small, developing company hire me, which exposed me to the challenges and rewards of working for such a company."

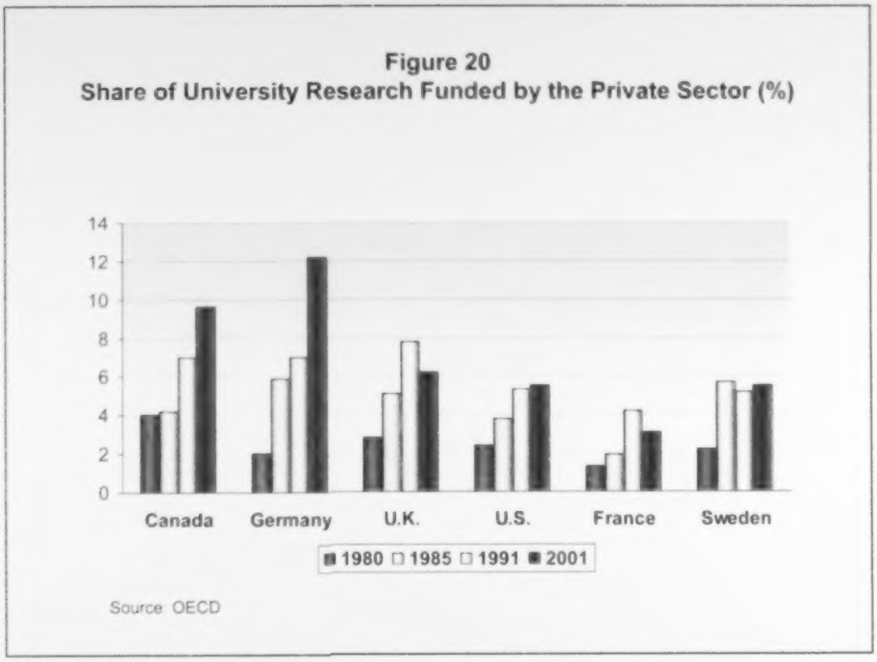
IMM4 – Research Funds Leveraged from Partners

Because of the socio-economic impacts of university research described in Section 5.2, NSERC views any additional investment in university research as a positive impact on the Canadian economy. Many of NSERC's programs, and especially the university-industry programs, require a contribution from industry, universities, government departments and agencies. Over the past 10 years, contributions from NSERC's partners have been significant (see Figure 19), totalling an impressive $806 million. A comparison of NSERC funding to partner contributions is also presented in Figure 19. The ratio of partner contributions to NSERC funding has increased over the past 10 years. From a low of 1.6 in 1994-95, this ratio now stands at 1.8. Put another way, for every dollar NSERC puts on the table for a university-industry research grant, our partners contribute almost two dollars, demonstrating the value they place on the R&D and the training of students. The impact of NSERC's partnership programs has been to increase the share of university research funding from industry to levels well beyond most industrialized nations (see Figure 20). The partnership programs of CIHR also contribute to this total.

Figure 19
Contributions to NSERC's University-Industry R&D Programs



Source: NSERC



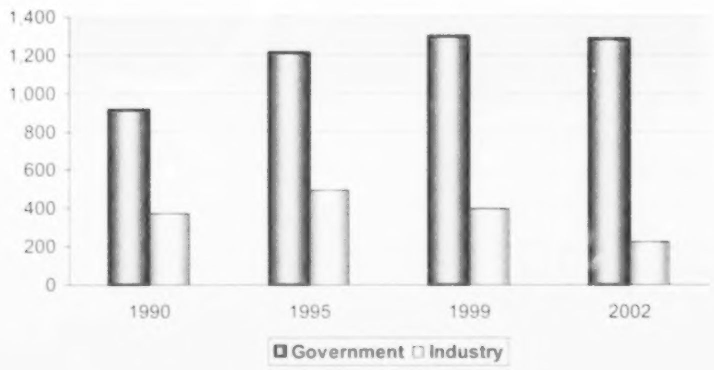
IMM5 – Knowledge Creation and Dissemination to Users

The new knowledge created by NSERC-funded university professors is often used by researchers in Canadian government laboratories and industry. One of the first indications of this dissemination to users is through collaborative publications. Figure 21 indicates that over 1,000 university-government publications and, on average, 400 university-industry publications are produced annually. This trend has been fairly steady over the past decade, although the downturn in Canadian industrial R&D in recent years has also had an impact on the number of university-industry collaborative papers.

In 2002, Dr. Réjean Landry of Université Laval conducted a survey of knowledge dissemination to users (industry and government) by 1,500 NSERC-funded professors. Figure 22 highlights the percentage of the survey respondents who carried out research with industry or government partners in the last five years. The majority of the respondents in all disciplines participated in this type of collaborative R&D, ensuring quick knowledge dissemination. Also from the survey, Figure 23 presents the frequency with which NSERC-funded professors took user needs into consideration when planning their research projects. To some degree, the majority of professors took into account the needs of users in planning their projects. It must be noted that not all research, especially basic research, has clearly-defined users or applications. The type of knowledge dissemination to users by NSERC-funded professors and the frequency of occurrence is presented in Figure 24. Although the majority of respondents engage in a variety of knowledge-dissemination efforts, a significant minority do not. Improving knowledge

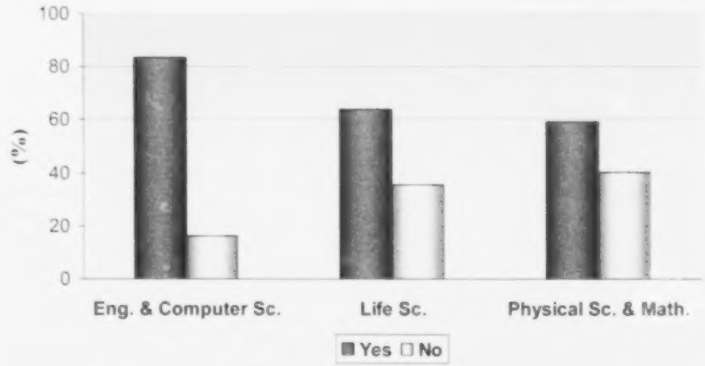
dissemination to potential users will be an important goal for NSERC, and future surveys will monitor the situation. Survey respondents mentioned many impediments to knowledge transfer to users. Nearly half of the respondents mentioned lack of expertise of users, lack of firms in the region, lack of academic rewards for dissemination and the pressure to publish as various obstacles to knowledge dissemination.

Figure 21
Number of University-Industry and University-Government Publications with NSERC-Funded Professors



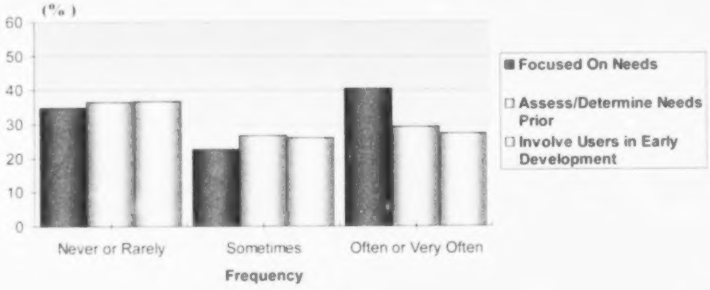
Source: Observatoire des Sciences et des Technologies, NSERC estimates

Figure 22
NSERC-Funded Professors Who Carried Out Research with Industry or Government Partners in Last Five Years



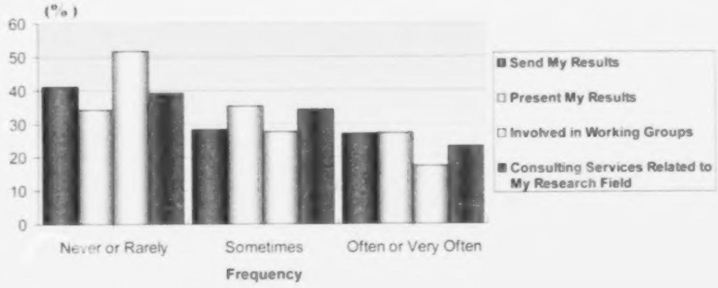
Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 23
How NSERC-Funded Professors Plan Their Research Projects as They Relate to Needs of Users
(Users = Private Firms and Government)



Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 24
NSERC-Funded Professors Dissemination of Research Results to Users
(Users = Private Firms and Government)



Source: Dr. R. Landry, Laval University

5.2 Intermediate Outcomes

The intermediate outcomes presented in this section usually take longer to become reality than the immediate outcomes previously presented. Most of the intermediate outcomes expected are part of the technology transfer process. This process can be described as the movement of ideas, tools and people from university professors and students supported by NSERC to the private and public sector. This movement leads to socio-economic benefits for Canadians as a result of NSERC research support. A number of intermediate outcomes are presented below to help illustrate NSERC-funded technology transfer.

INT1 – Invention disclosures, patents and licences obtained

Statistics Canada conducts a survey of intellectual property (IP) commercialization in the university sector every two years (see http://www.statcan.gc.ca/english/sdds/4222.htm for the full report). Results from the 2003 survey are expected in late 2004. The key results from the first two surveys are highlighted in Figure 25. The survey data are confidential and it is therefore impossible to link the outcomes in the figure below to NSERC funding. However, from NSERC's analysis of patents and publications, it is highly likely that the vast majority would be attributable to NSERC funding. The sizeable increases seen over the two-year period for most of the commercialization activities presented is a positive result. Other commercialization trends are presented below.

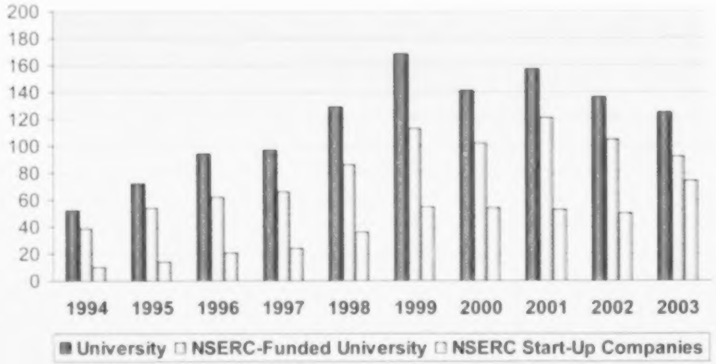
Figure 25
Survey of Intellectual Property Commercialization

Commercialization Activity	1999	2001	% Change
Universities actively managing IP	52	58	12
Inventions disclosed	829	1005	21
Inventions protected	509	625	23
New patent applications	616	867	41
Patents issued	325	401	23
Total patents held	1,826	2,069	13
New licences	218	320	47
Total active licences	1,109	1,338	21
Royalties from licensing ($M)	$18.9	$44.4	235
Total spin-off companies	454	655	44
Sponsored research ($M)	$2,241	$3,329	49

Source: Statistics Canada

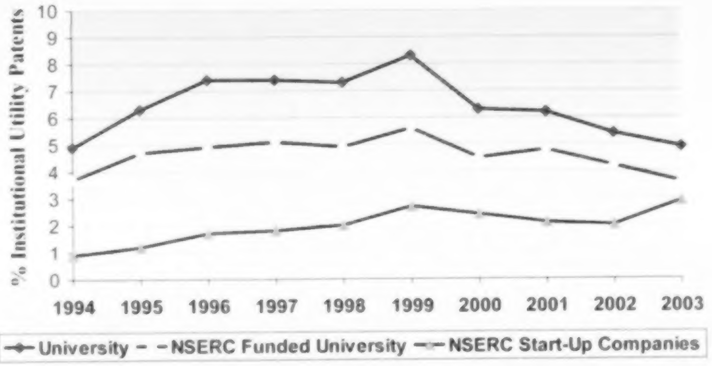
A **patent** is issued when an invention is deemed to be new, useful and non-obvious. Universities are paying closer attention to the potential value of R&D carried out on their campuses, and are seeking patent protection. A good measure of this activity is the number of U.S. patents being issued to Canadian universities. These have increased significantly over the decade, as shown in Figure 26. An analysis of the nearly 1,200 patents issued to Canadian universities over the past 10 years has found that more than 800, or 72%, of the patents listed an NSERC-funded professor as one of the inventors. In addition, NSERC-funded start-up companies (see INT2) have been issued 391 U.S. patents over the past decade. As shown in Figure 27, all NSERC-funded patents combined account for 5% to 8% of the institutional U.S. patents assigned to Canadian organizations every year.

Figure 26
Number of U.S. Patents Issued to Canadian Universities and NSERC-Funded Start-Up Companies



Source: U.S. Patent Office database ( ). Includes only utility patents.

Figure 27
Percentage of Canadian Institutional U.S. Patents Issued to Canadian Universities and NSERC-Funded Start-Up Companies



Source: U.S. Patent Office database ( ). Includes only utility patents.

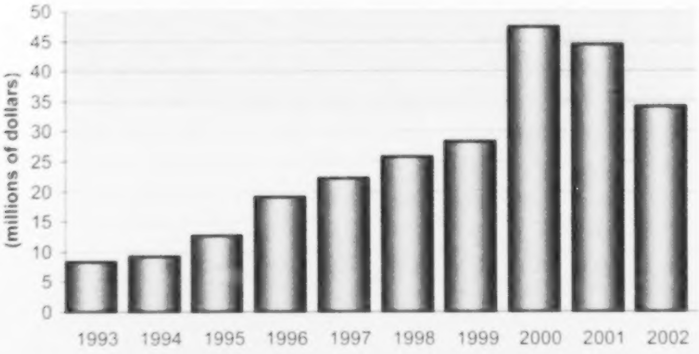
Another way university research is transferred to industry is through a **licence**, giving the industrial buyer the right to commercialize the research. Commercial use of the licensed technology results in royalty income to the university and typically the researcher. The amount of licensing royalty revenues is another measure of the value of university research. Figure 28 presents an estimate of licensing revenues for Canadian universities. Most of these revenues can at least be partially attributed to funding from NSERC and the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). The trend in revenue growth has generally been positive (except for the most recent year) over the decade, and it should continue to grow as universities strive to secure additional revenues. Examples of licences based on NSERC-funded research include:

- Mechanical Engineer Dr. Warren Finlay at the University of Alberta designed a new inhaler to deliver lung cancer drugs. The inhaler, which looks like a "puffer" for asthmatics, is loaded with a powder that contains thousands of nanoparticles to deliver medication directly to the lungs. The new drug inhaler was licensed to LAB International Inc., a drug development company based in Quebec.

- Dr. David Lowe, a computer scientist at the University of British Columbia has licensed complex mathematical formulae designed to allow machines to recognize objects to Evolution Robotics. Dr. Lowe's technology enabled Evolution Robotics to develop a cost-effective computer vision package that gives robots the ability to recognize objects and images.

- Dr. Molly Shoichet, a specialist in tissue engineering at the University of Toronto, developed an innovative way to speed the healing of severe bone breaks. Dr. Shoichet created a synthetic scaffold that provides a framework for the growing tissue. The design mimics the structure of natural bone. When bone marrow cells are added and begin to multiply, the scaffold dissolves. This breakthrough technology, now known as Osteofoam™, was licensed to BoneTec Corporation for commercial development.

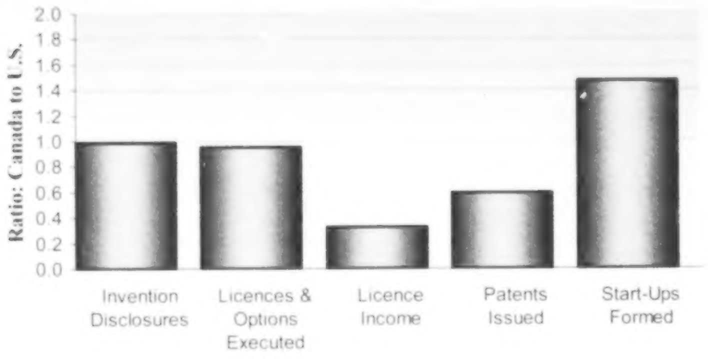
Figure 28
Canadian University Licensing Revenue
(millions of dollars)



Source: NSERC estimate based on Association of University Technology Managers data and Statistics Canada data for 2001

In his report *Technology Transfer at Canadian Universities*, (http://www.sfu.ca/vpresearch/vprreports.htm) Dr. Bruce Clayman of Simon Fraser University included a comparison of 20 Canadian universities to 174 U.S. universities on several commercialization activities. These activities were normalized for sponsored research expenditures. A summary of this Canadian-U.S. comparison is presented in Figure 29. Ratios below 1.0 indicate that the Canadian universities in the sample are engaged in the activity less frequently than their U.S. counterparts. Canadian universities perform significantly below U.S. universities on licence income received and patents issued, but perform much better than the U.S. institutions on start-up companies formed.

Figure 29
Comparison of Canadian Universities with U.S. Universities on Selected Commercialization Measures



Source: Dr. Bruce Clayman, Technology Transfer at Canadian Universities: Fiscal Year 2002 Update. 20 Canadian universities vs. 174 U.S. universities

INT2 – START-UP COMPANIES ESTABLISHED

The creation of a company remains one of NSERC's more tangible outcomes of university-funded research. Every two years, NSERC engages in a detailed study to uncover firms that were created based on university research. The profiles of these companies are published in the report *Research Means Business*, which can be ordered by sending an e-mail to bjl@nserc.ca. The next edition of this report will be published in 2005. The start-up companies highlighted in the latest report have all been founded on results of research funded partially by NSERC. The 134 start-up companies featured (see Figure 30 on the next page) are currently in the business of producing goods and services for Canadian and international markets. Combined, these companies employ 12,000 Canadians and generate nearly $2.4 billion in annual sales/revenue. Creating innovative goods and services using the latest technologies, these firms make an important contribution to Canada's economy. The potential for future growth of many of these advanced technology companies, which may be tomorrow's multi-nationals, is high. They range in size from new start-ups with only a few employees to well-established firms with hundreds of workers.

As of June 2004, 24 of the 134 spin-off companies examined are now publicly-traded firms. Although the gyrations of the markets have been significant in recent years, the market capitalization of these 24 publicly-traded firms on June 14, 2004 was an impressive $10.6 billion (see Figure 31). The downturn in the markets in the past four years has reduced the market capitalization of these firms by roughly 40%.

In addition to the direct economic benefits of contributing to Canadian GDP and employment, longer-term potential benefits of NSERC-funded start-up companies also exist. One already mentioned is the nearly 400 U.S. patents issued to NSERC-funded start-up companies over the past 10 years. Another secondary benefit has been the growth of major R&D firms in the country. In 2003, six of the top 100 Canadian R&D companies (as ranked by Research Infosource, 2003) were NSERC-funded start-up companies with a combined R&D expenditure of $210M (see Figure 32). Many other university start-up companies not funded by NSERC are also part of the top *100 R&D* companies. These results are important as Canada strives to increase R&D spending by 2010 and become a leading R&D nation.

Figure 30: Companies Linked to NSERC-Funded Research, 1954 to 2002
(Number of employees in Canada in 2002)

British Columbia

MacDonald Dettwiler and Associates (1400)
QLT (380)
E-One Moli Energy (350)
Westport Innovations (178)
Phero Tech (178)
Brooks-PRI Automation (75)
CTF Systems (75)
NxtPhase (75)
Vortek Industries (65)
Micrologix Biotech (53)
Forbes Medi-Tech (42)
TIR Systems (39)
Galian Photonics (20)
Lightyear Technologies (20)
Wavemakers (20)
Prescient NeuroPharma (17)
Albacore Research (15)
JGKB Photonics (15)
Credo Interactive (13)
Vector (12)
Barrodale Computing Services (11)
Membrane Reactor Technologies (10)
GeneMax Pharmaceuticals (8)
Kinetic Sciences (8)
SynGene Biotek (8)
MycoLogic (7)
Chirologix Pharmaceuticals (6)
Quantum Technology (6)
Assistive Listening Device Systems (5)
Process Simulations (5)
Wildlife Genetics International (5)
Aurora Instruments (Confidential)
DBMiner Technology (Confidential)

Alberta

Stantec Consulting (1600)
Raylo Chemicals (190)
Biomira (160)
Wi-LAN (110)
DBR Group (56)
SemBioSys Genetics (54)
Harding Instrument Company (50)
Cell-Loc (40)
Hycal Energy Research Laboratories (40)
ITRES Research (24)
Dynastream Innovations (23)
TelePhotogenics (10)
Chenomx (8)
Agrigenomics (6)
Boreal Laser (5)
MBEC Biofilm Technologies (5)

Quebec

Shire BioChem (500)
GIRO (150)
AD OPT Technologies (120)
Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
Nexia Biotechnologies (87)
Kemestrie (42)
Advitech Solutions (40)
NEOKIMIA (30)
Tekna Systèmes Plasma (28)
DiCOS Technologies (26)
Pyrovac International (26)
Infolytica (24)
INRO Consultants (23)
Elitra Canada (20)
TGN Biotech (18)
Comlab (16)
Newmerical Technologies International (15)
DEPHY Technologies (10)
Bios Agriculture (8)
Quantiscript (6)
Axis Photonique (5)
E.M. Optimisation (5)
Médictus Recherche (5)
BytePress (4)

Newfoundland

Guigné International (50)
AQUA Bounty Canada (30)
A/F Protein Canada (10)
Northern Radar (7)

Saskatchewan

WaveCom Electronics (270)
SED Systems (250)
Venmar CES (250)
DEL-AIR Systems (100)
Kipp & Zonen (22)
VEMAX Management (15)
Droycon Bioconcepts (9)
Western Ag Innovations (5)

Nova Scotia

Ocean Nutrition Canada (165)
Focal Technologies (80)
AMIRIX Systems (50)
Satlantic (40)
MathResources (12)
Thermo Dynamics (7)

Manitoba

Quantic EMC (Confidential)

New Brunswick

CARIS (125)
EM Technologies (28)

Ontario

ZENON Environmental (634)
DALSA (500)
MDS SCIEX (450)
Open Text (350)
Platform Computing (275)
iAnywhere Solutions (195)
Optech (175)
Sybase Waterloo (115)
Virtek Vision (100)
Waterloo Maple (100)
Certicom (91)
Powerlasers (70)
SatCon Power Systems (65)
Innova LifeSciences (55)
Imaging Research (50)
Novator Systems (50)
LMI Technologies (45)
Molecular Mining (40)
Ensyn Technologies (30)
Hydromantis (30)
Dynacon (25)
Pressure Pipe Inspection (25)
Performance Plants (23)
Engineering Seismology Group (22)
TurboSonic (22)
Millennium Biologix (21)
Polyphalt (15)
Biomedical Photometrics (10)
Qubit Systems (10)
Estco Battery Management (9)
Biorem Technologies (9)
Datec Coating (7)
Sigma Analysis and Management (7)
iGO Technologies (6)
Elstat (5)
EnviroMetal Technologies (5)
Simulent (5)
Ask Science Products (4)
Dim&Save (3)
PolyDynamics (3)

Figure 31
Market Capitalization of Start-up Companies

Company	Market Capitalization				
	June 14, 2004	July 28, 2003	July 29, 2002	August 15, 2001	June 12, 2000
Shire BioChem Pharma	$3,406 M[1]	$3,406 M[1]	$3,406 M[1]	$3,406 M	$3,607 M
Open Text	$1,921 M	$728 M	$544 M	$638 M	$845 M
QLT	$1,668 M	$1,636 M	$1,177 M	$2,249 M	$6,152 M
MacDonald Dettwiler	$1,038 M	$903 M	$727 M	$836 M	$- M
ZENON Environmental	$633 M	$427 M	$429 M	$319 M	$153 M
Stantec	$472 M	$341 M	$292 M	$208 M	$95 M
DALSA	$392 M	$245 M	$123 M	$71 M	$49 M
Biomira	$139 M	$100 M	$185 M	$460 M	$674 M
Certicom	$134 M	$42 M	$33 M	$125 M	$896 M
Westport Innovations	$125 M	$110 M	$200 M	$303 M	$359 M
Wi-LAN	$110 M	$94 M	$54 M	$85 M	$852 M
TIR Systems	$103 M	$25 M	$10 M	$6 M	$6 M
Forbes Medi-Tech	$94 M	$52 M	$14 M	$73 M	$155 M
SatCon Power Systems	$92 M	$17 M	$- M	$- M	$- M
Micrologix Biotech	$58 M	$22 M	$31 M	$- M	$- M
AD OPT Technologies	$53 M	$34 M	$31 M	$36 M	$62 M
Nexia Biotechnologies	$40 M	$20 M	$66 M	$158 M	$- M
Innova LifeSciences	$38 M	$40 M	$35 M	$18 M	$21 M
Virtek Vision International	$33 M	$17 M	$24 M	$60 M	$53 M
GeneMax Pharmaceuticals	$13 M	$33 M	$21 M	$- M	$- M
Cell-Loc	$9 M	$15 M	$47 M	$27 M	$491 M
Newmerical Technologies	$9 M	$4 M	$- M	$- M	$- M
TurboSonic	$4 M	$6 M	$3 M	$- M	$- M
Prescient NeuroPharma	$1 M	$4 M	$7 M	$- M	$- M
Kipp & Zonen	$- M	$2 M	$2 M	$- M	$- M
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	$- M	$2 M	$6 M	$- M	$- M
Polyphalt	$- M	$2 M	$9 M	$13 M	$- M
Total	$10,585 M	$8,327 M	$7,476 M	$9,091 M	$14,470 M

1. Market capitalization at time of buyout.

Figure 32
R&D Spending of Top NSERC-Funded Start-Up Companies

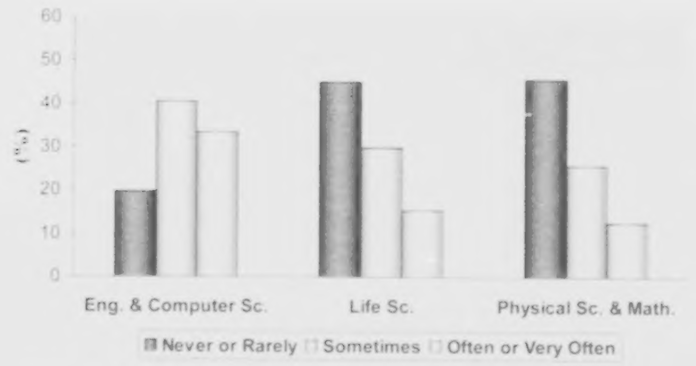
NSERC Funded Start-Up Company	Rank	R&D Expenditure (millions of dollars)
QLT Inc.	32	$68.7
Westport Innovations	44	$40.1
Open Text Corporation	50	$37.8
Biomira Inc.	62	$28.3
DALSA Corporation	82	$20.7
Micrologix Biotech Inc.	92	$16.3

Source: Research Infosource, Canada's Top 100 Corporate R&D Spenders List 2003

INT3 – New and Improved Products and Processes Introduced to Market

NSERC-funded researchers have created or developed many new products and processes, the value of which is easily in the billions (although it is very difficult to determine the exact amount). Respondents to the Réjean Landry survey, previously mentioned on page 33, indicated significant involvement in the development of new goods or services (see Figure 33). As part of a recent evaluation of NSERC's largest program, the Discovery Grants program, over 20% of the 3,032 respondents who held a grant indicated a major contribution to the development of new or improved products or processes. By way of example, Figures 34 and 35 list a sample of some of the new products or processes developed by NSERC-funded professors in the agricultural and information technology and telecommunications sectors, respectively.

Figure 33
NSERC-Funded Professors Research Contributions to the Development of New Goods or Services



Source: Dr. R. Landry, Laval University

Figure 34
Agricultural Innovations Funded by NSERC

What	Where	Who	Why
ASSESS	University of Manitoba	Dr. Lakhdar Lamari	*Assess: Image Analysis Software for Plant Disease Quantification* is a software program for analyzing, quantifying and measuring disease infestation in crops.
Biofibres	University of Toronto	Dr. Mohini Sain	Biocomposite materials created from agro-fibres such as hemp, flax, wheat straw and root crops could potentially be used for automobile parts, building beams and biomedical devices, such as cardiac valves and intravenous blood bags.
Biological waste disposal system	University of Guelph	Dr. Paul Voroney	Soil microorganisms used as biological catalysts to speed up the oxidation of organic waste and convert it into harmless carbon dioxide and water.
Biological weed control	McGill University	Dr. Alan Watson	The fungus *Sclerotina minor* used to control dandelions, without harming the surrounding environment, including birds.
Canola	University of Manitoba	Dr. Baldur Stefansson	Research on an industrial oil, rapeseed, led to an edible oil, known around the world today as canola. Canola is now a major source of cooking oil, margarine, salad dressing and shortening.
CO_2 to kill pests	University of Manitoba	Dr. Digvir Jayas	Dry ice to kill insects in grain stores. The product costs the same as chemical pesticides, but is safer to administer and is environmentally friendly.
***E.coli* vaccine for cattle**	University of British Columbia	Dr. Brett Finlay	A vaccine for cattle that is successfully destroying the strain *E.coli* 0157:H7 .
Electrostatic spray	University of Western Ontario Elstat Limited	Dr. Ion Inculet Dr. Peter Castle Dr. James Brown	An electrostatic pesticide spray that sticks to leaves like glue. The cost-savings technique reduces the use of farm chemicals.
Food wrapping	University of Guelph Toxin Alert Inc.	Dr. Chris Hall	Genetically-modified tobacco plants could potentially produce antibodies that can detect food-borne organisms, such as *Listeria, Salmonella* and *E. coli*. The antibodies would be incorporated into food wrapping and change colour when detecting a pathogen.
Fruit Boost	Simon Fraser University Phero Tech Inc.	Dr. John Borden	A synthetic pheromone to attract honey bees to flowering crops. Increases the number of honey bees in a crop and their foraging time which leads to improved fruit size and quality.
Heat recovery ventilators	University of Saskatchewan DEL-AIR Systems Ltd.	Dr. Robert Besant	System brings fresh air into the barn and recovers heat that would otherwise need to be supplemented.
Increased nitrogen efficiency	University of Alberta AgriGenomics Inc.	Dr. Allen Good	A novel transgene helps nitrogen efficient plants use up to 50 percent less nitrogen fertilizer, reducing costs of fertilizer while also reducing the impact on the environment.
Insect control strategies	McGill University	Dr. Jacqueline Bede	A better understanding of how plants defend themselves against insects by looking at the molecular interactions between plants and insects. Aims to design insect control strategies to enhance the internal defense responses of the plant.

Figure 34
Agricultural Innovations Funded by NSERC (cont.)

What	Where	Who	Why
Manure injector	University of Manitoba	Dr. Ying Chen	A manure injector that places manure into the soil and covers it with a layer of soil. Reduces the power required for injection and controls offensive odours.
Odour control technology	McGill University AgroDome Inc.	Suzelle Barrington	A black liner covers the manure of 600 farm animals in a 1,000-cubic-metre cement tank. The liner prevents the top layer of manure from coming into contact with air, which helps reduce odours.
Odour measurement technologies	University of Alberta	Dr. John Feddes	Measures odour accurately and predicts odour's impact on the area surrounding a livestock operation. Mathematical models determine odour exposure from various locations.
Pest control	University of Guelph	Dr. Barry Shelp	GABA gene from tobacco plant used in crops to control pests naturally.
Plant Root Simulator	University of Saskatchewan Western Ag Innovations	Dr. Jeff Schoenau	Plant Root Simulator probe (PRS™-probe) used to discover the nutrient supply of farmland to predict if the soil supply can be matched to the crop's demands.
Pneumonia vaccine for pigs	University of Guelph	Janet MacInnes Bonnie Mallard	A new and improved vaccine to control porcine pneumonia, a disease that causes high mortality rates.
Protection of hydroponic crops	University of Guelph	Dr. John Sutton	Microbial agents adapted to hydroponic plants. Grown without soil, the plants are vulnerable to root diseases that might normally be destroyed by fungi or bacteria that live in field soils.
Salt tolerant plants	University of Toronto	Eduardo Blumwald Wayne Sneden	The world's first bioengineered salt-tolerant plant that thrives in soils ten times saltier than normal.
Soil fertility	McGill University	Dr. Joann Whalen	How carbon, nitrogen and phosporus contribute to soil fertility. Aims to develop management practices that maximize the storage and recycling of nutrients and minimize the loss of nutrients to the environment.
SOYASIGNAL™	McGill University Bios Agriculture Inc.	Dr. Donald Smith	Technology provides greater levels of nitrogen fixation, the process whereby the rhizobial bacteroids in the plant's nodules enable the roots to absorb nitrogen from the soil. Helps soybean producers increase their yields by up to 20 per cent.
Stratosome™ Biologics System	University of Calgary SemBioSys Genetics Inc.	Dr. Maurice Moloney	Extracts oil body proteins from canola, flax and sunflower seeds using the Stratosome™ Biologics system. Cost-effective solution for bulk protein production and purification.
Sureyield™	Queen's University Performance Plants Inc.	Dr. David Dennis Dr. Daniel Lefebvre	[illegible]
Tractor-driving simulator	University of Manitoba	Dr. Daniel Mann	A tractor-driving simulator optimizes the performance and user-friendliness of modern on-board tractor guidance aids, such as global positioning system (GPS) devices. These provide the driver with key information, such as the required amount of fertilizer or pesticide.

Figure 35
Information Technology & Telecommunications Innovations Funded by NSERC

What	Where	Who	Why
40 Gb/s Mode Converter Electro-Optic Modulator	University of British Columbia JGKB Photonics	Dr. Nicolas Jaeger	Electro-optic components enable the next generation of fibre-optic telecommunication systems to operate at 40 billion bits per second. Allow the transmission of large amounts of digital information over long distances via optical fibres.
Adaptive digital predistorter technology	Simon Fraser University	Dr. James Cavers	Allows cellular phone companies to fill more conversations into one transmission without distortion.
Aircraft Communication and Reporting System (ACARS)	Simon Fraser University	Dr. James Cavers	A modem for flight operations data now used in 70 per cent of commercial aircraft in North America. Automatically provides weather, engine conditions and other data.
Altitude™	École des hautes études commerciales École polytechnique AD OPT Technologies Inc.	Dr. François Soumis Dr. Jacques Desrosiers	Customized airline crew planning which also manages and optimizes the scheduling of flights.
CAD software	University of Manitoba	Dr. Lotfollah Shafai	Software designs satellite communications and radio astronomy antennas.
Cellocate™	University of Calgary Cell-Loc Inc.	Dr. Michel Fattouche Dr. Hatim Zaghloul	A family of wireless products to enable location-based services for fleet tracking, asset tracking, finding people and traffic monitoring. Also used in a variety of Internet applications, such as enhanced wireless 9-1-1 and location-sensitive directory assistance.
Crystal Vision™	University of British Columbia Ward Laboratories Inc.	Dr. Rabab Ward	Creates clearer, sharper television pictures by running satellite or cable signals through a digital filter. Reduces the "noise" that can distort a picture's fine details.
Digital Imaging Solutions	University of Waterloo DALSA Corporation	Dr. Savvas Chamberlain Dr. David Roulston	Designed to replace human vision and act as high performance "electronic eyes." Products found in digital x-ray machines and manufacturing equipment. Also manages telecom traffic and used to sense the environment in the automotive and fibre optic telecom industries.
Distributed real-time system	University of Ottawa	Dr. Dan Ionescu	A client-server network used to control and manage data communication services.
Elliptic curve cryptography	University of Waterloo Certicom Inc.	Dr. Ron Mullin Dr. Gordon Agnew	Encryption technology that ensures secure credit and debit transactions, on-line banking, stock trading and e-mail when transmitted over wireless channels.
Hybrid plastic for fibre-optics	University of Toronto	Dr. Ted Sargent	Produces light at wavelengths used for fibre-optic communication. This technology paves the way for the development of an optical computer chip which will transmit large amounts of data using light.

Figure 35
Information Technology & Telecommunications Innovations Funded by NSERC (cont.)

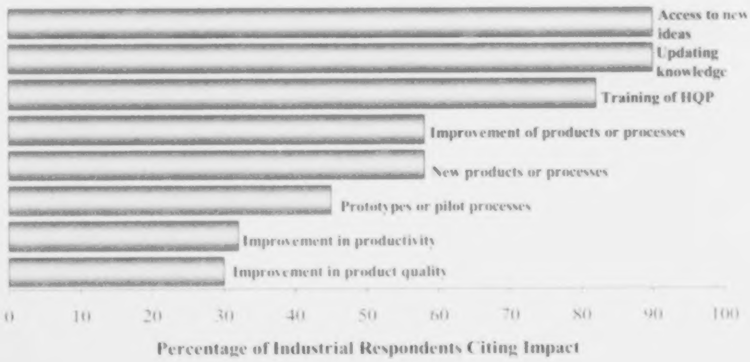
What	Where	Who	Why
JETS (JAVA-Enabled Telecollaboration System)	University of Ottawa	Dr. Nicolas Georganas	Virtual interactive meetings possible where participants can see and talk to each and share images, presentations and programs their screens and make modifications in real-time.
I.WILL™	University of Calgary Wi-LAN Inc.	Dr. Hatim Zaghloul Dr. Michel Fattouche	A wireless access point which is three times the speed of the fastest Ethernet networks. Will extend high-speed wireless "Internetworking" data services to business parks and small office or home offices not served by land lines.
Integrated circuit for cellphones	University of Toronto	Dr. John Long	An integrated circuit that will allow future generations of cell phones to operate on one or two small batteries for weeks between charges.
Livelink® Enterprise Server	University of Waterloo Open Text Corporation	Dr. Frank Tompa Dr. Gaston Gonnet	Content management system that captures and stores knowledge assets such as best practices, skills and experience. Data is captured and stored in a central repository to connect people, processes and information.
Nanolithography	Université de Sherbrooke Quantiscript Inc.	Dr. Jacques Beauvais	Process imprints patterns directly onto an integrated circuit made out of semiconductor material and improves patterning of lithography masks with the help of an electron beam.
Self-Healing Network	University of Alberta	Dr. Wayne Grover	A distributed self-organizing network recovers major physical failures in under 2 seconds.
Simulation software	University of Manitoba Quantic EMC Inc.	Dr. Alvin Wexler	Simulation software for high-speed electronics systems that predicts faults within the system and identifies electromagnetic emissions from equipment.
Speech Compression	Sherbrooke University	Dr. Jean-Pierre Adoul	Increases the number of conversations carried simultaneously over a telephone line while preserving sound quality. Technology has been integrated into many types of digital telephones, including FIDO's wireless phones.
SpeechWeb™	University of Windsor	Dr. Richard Frost	Web users search for information using a speech browser where their own voice is used to navigate the Internet and browse for documents.
Two-Dimension Materials (TDM)™	Simon Fraser University Lightyear Technologies Inc.	Dr. Robert Frindt	A new group of semi-conducting, corrosion-resistant, "smart materials." These nanomaterials can make batteries last longer, remove dissolved poisons and salt from water and prevent radioactive waste from leaking into the environment.

INT4 – RESEARCH RESULTS USED BY PUBLIC (POLICY AND SAFETY) AND PRIVATE SECTORS

NSERC-funded university research is used by the private and public sectors in a variety of ways. Collaborative research is one method of technology transfer from the university to the private/public sectors that NSERC supports. NSERC tracks the outcomes of its Collaborative Research and Development (CRD) program, a program that brings university researchers and industrial partners together. A summary of the industrial participants' perceptions of their CRD experience and outcomes are described below:

- Of the 135 projects studied to date, 87% of the industrial partners felt that the research objectives of the project had been at least "somewhat" achieved.
- A total of 46 patents and 35 licences have so far been issued with respect to the projects examined. According to the industrial partners, commercializable results were achieved for 39% of the projects.
- Figure 36 shows how often and for what purpose the industrial partners used the research results generated by the project.

Figure 36
Industrial Partners Use Results from an NSERC Collaborative Research and Development Grant



Source: NSERC

Another means of measuring research results used by the private and public sector is presented in the study *Inventing Our Future* by the Australian Research Council (see

http://www.arc.gov.au/publications/arc_publications.htm#2000). The study examined the relationship between patents and scientific literature cited in the patent. It was found that Canadian patents issued in the U.S. had cited science literature at one of the highest rates of all countries examined. This indicates that Canadian patents cite science literature (most often publicly-funded university research) to a high degree. Furthermore, it was found that Canadian-invented patents cite Canadian science literature 4.3 times as often as one would expect if world science literature were cited randomly. As is true for most countries, inventors make extensive use of their own country's science literature. Therefore, Canadian companies are likely to frequently cite NSERC-funded science in their patents. A detailed study to examine this route of technology transfer will be completed by the fall of 2004.

As part of the Discovery Grants program evaluation, 12.7% of the 3,032 respondents who held a grant indicated a major contribution to changes in policies or standards. An example of this outcome is presented below:

Ecological avatar

Science can make a difference – that's what David Schindler believes, and that's what he has proven.

The University of Alberta ecologist has been a catalyst for change in government policy for three decades and counting. First, he showed that Canadian lakes were choking because phosphates from detergents and farm fertilizers encouraged the growth of oxygen-robbing algae. Then, he showed that acid rain was killing fish and other life forms. Both discoveries led to legislation that pushed Canada and other countries to clean up their acts.

Schindler has since sounded the alarm about many threats to the health of lakes, rivers and forests and to the health of the plants and creatures that inhabit them. He has warned against the effects of global warming, forest fires, ozone depletion, toxins, airborne pollutants, invading species and human activity. He has promoted better watershed planning and fisheries management, forced major ecological studies and lobbied for the protection of Canada's boreal forest.

These efforts have earned Schindler many awards, including NSERC's prestigious Gerhard Herzberg Gold Medal for Science and Engineering, the Stockholm Water Prize and the Volvo Environmental Prize.

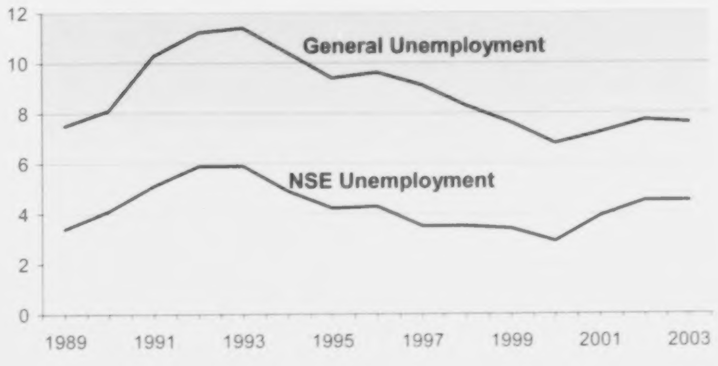
INT5 – EMPLOYMENT OF POSTGRADUATES IN WELL-PAYING JOBS

Since 1978, NSERC has supported the training of approximately 62,000 master's and doctoral students in the NSE. These graduates are the most important contributors to knowledge creation and technology transfer that NSERC has funded. Surveys of NSERC-funded students early in their careers indicate extremely positive employment outcomes. Some of the highlights (see full report at http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm) from the five surveys conducted to date include:

- Graduates experience far less unemployment (approximately 2%) than the norm (approximately 7%).
- The vast majority (92%) have found full-time employment.
- Incomes are much higher than the Canadian average, with more than 80% earning more than $45,000 a year.
- 69% report their graduate training was "critical" to their current employment.

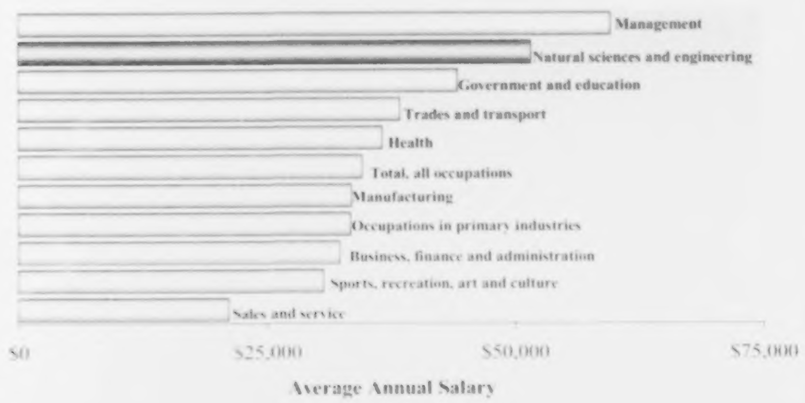
These results are not surprising, given the strong demand for natural science and engineering graduates. Unemployment levels for persons employed in natural science or engineering occupations are considerably below national levels (see Figure 37), and annual salaries for this group are nearly 50% greater than the national average (see Figure 38). The income differential for postgraduate degrees is even greater. As shown in Figure 39, average earnings increase for NSE graduates as their degree qualifications improve. The 62,000 graduates funded by NSERC are now paying approximately $130 million annually in additional federal taxes as a result of their higher salaries.

Figure 37
Unemployment Rate for Natural Scientists and Engineers (%)



Source: Statistics Canada

Figure 38
Average Annual Salaries by Occupation in Canada, 2003



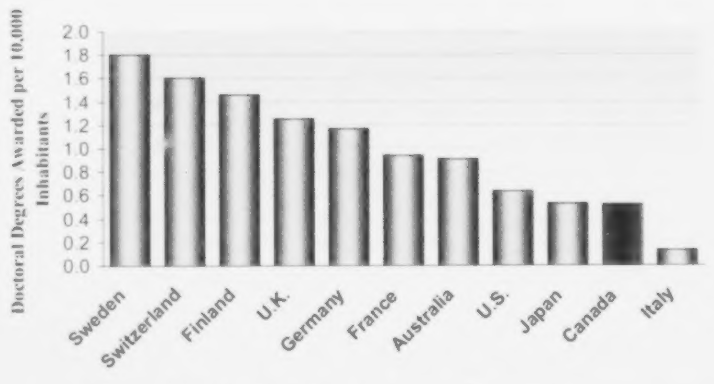
Source: Statistics Canada

Figure 39
Income by Degree Level for Graduates in the NSE, 2000

Source: Statistics Canada, Census of Canada 2001

Although the employment and salary prospects for postgraduates in the NSE are very good in Canada, this has not translated into large numbers of doctoral graduates in the NSE. In fact, Canada ranks rather poorly in the per capita production of NSE doctorates as shown in Figure 40. The new Canada Graduate Scholarships program established as a result of the 2003 federal budget may help to improve Canada's ranking.

Figure 40
Doctoral Degrees Awarded in the NSE Per Capita
(2000 or Most Recent Year)

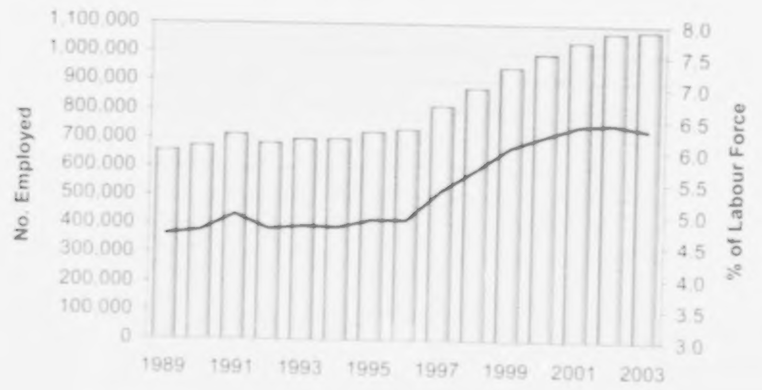


Source: National Science Foundation, OECD

INT6 – EMPLOYERS GET ACCESS TO HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL

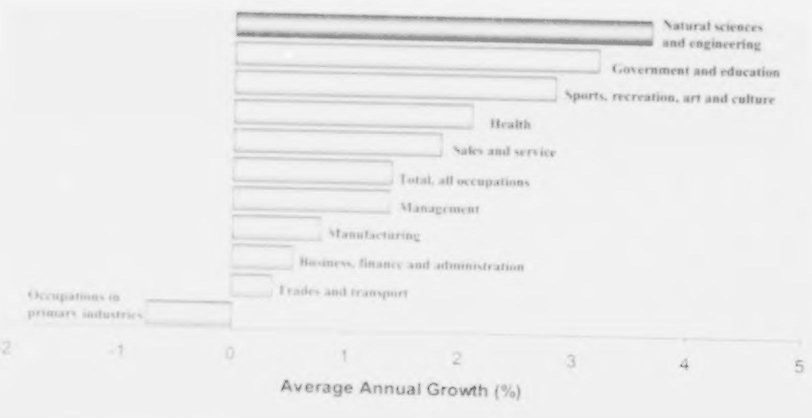
NSERC supports graduate students in the natural sciences and engineering to meet the needs of the country. Without these long-term investments in young people, Canada will experience a decline in its ability to compete and innovate in a knowledge-based world and will be unable to achieve the goal of ranking as a top-five R&D country. As mentioned, approximately 62,000 postgraduates have been funded by NSERC since 1978. These individuals are now part of a growing natural science and engineering labour force of more than 1,000,000 people (see Figure 41). As the knowledge economy continues to grow in Canada, employers will hire increasing numbers of NSE graduates, as they have in the past (see Figure 42). As also shown in Figure 42, natural science and engineering positions have been the fastest growing occupational group over the past 15 years.

Figure 41
Number of Workers in Natural Science and Engineering Occupations in Canada (Professional and Technical)



Source: Statistics Canada

Figure 42
Average Annual Growth in Occupations in Canada
1989 to 2003



Source: Statistics Canada

5.3 Canada's Societal Indicators

The President of the Treasury Board produces a high-level summary report on Canada's performance every year. Based on public opinion research, it was found that a group of 20 societal indicators (shown to the right) matter strongly to Canadian citizens. NSERC contributes positively to many of these societal indicators.

> **Canada's Societal Indicators**
>
> **Economic opportunities and innovation in Canada**
>
> - real gross domestic product per capita
> - real disposable income per capita
> - innovation
> - employment
> - literacy
> - educational attainment
>
> **The health of Canadians**
>
> - life expectancy
> - self-rated health status
> - infant mortality
> - healthy lifestyles
>
> **The Canadian environment**
>
> - climate change
> - air quality
> - water quality
> - biodiversity
> - toxic substances in the environment
>
> **The strength and safety of Canadian communities**
>
> - volunteerism
> - attitudes toward diversity
> - cultural participation
> - political participation
> - safety and security

As has already been demonstrated, NSERC's contributions to real gross domestic product per capita, real disposable income per capita, innovation, employment and educational attainment have been significant. These indicators are a key component of NSERC's strategic outcome. In addition, NSERC plays a significant role in a number of other indicators as illustrated in the "success stories" that appear below.

The Health of Canadians

The contributions of NSE researchers in health care have been growing at an explosive pace (e.g. Magnetic Resonance Imaging, new materials, new chemistry, new instruments and tools, basic life science instruments for genomics, etc.). In 2003-04, NSERC invested more than $90 million in research and training awards related to health research. This research will eventually lead to improving the health of Canadians. As presented in Section 5.2, past NSERC investments in health-related research have resulted in numerous start-up companies and new products or processes that are improving the health of Canadians. Figure 43 presents a success story under each societal indicator for health.

The Canadian Environment

In 2003-04, NSERC invested nearly $90 million in research and training awards related to environmental research. After Environment Canada, NSERC is the most important federal agency conducting or sponsoring research in this area. Significant discoveries and applications to improve the Canadian environment have been made, as illustrated in Figure 44.

Figure 43
Health of Canadians

Societal Indicator - Life expectancy

A friend to the fruit fly

That annoying little fruit fly buzzing around in the kitchen may hold the key to understanding human diseases.

It may sound surprising, but almost two-thirds of the genes involved in human diseases have counterparts in this little insect.

Dr. Laura Nilson, a developmental geneticist at McGill University, is studying the fruit fly *Drosophila melanogaster* as a model for understanding how cells communicate with each other. The ability of a cell to communicate with its neighbours is essential for the development of the embryo. Like members of a marching band executing a complex formation, the many cell types of an embryo rely on signals from their neighbours, in addition to their own programming, to organize into the appropriate tissues and organs and to ensure their continued functioning in the adult. A breakdown of this communication can result in developmental defects in an embryo or disease in an adult.

During her postdoctoral studies, Dr. Nilson studied one of the earliest signals in this vast communication network, focusing on the genes required to transmit the signal that instructs the first rough specialization of embryonic cells into "back" and "belly" types. These studies have led to her current work on how, after specialization, cells in a tissue communicate with each other to form particular types of tissues or structures. Because human disease, such as tumour formation or metastasis, often involves a breakdown of tissue organization, identifying the genes that control these processes is the first step towards finding a treatment for human diseases.

Societal Indicator - Health Status

A good night's sleep

Dr. Roger Godbout, a psychiatric neurobiologist at the Université de Montréal, has shown that lack of REM sleep, the dreaming phase of sleep, leads to impaired brain function.

Using electroencephalograph (EEG) potentials on rats, Dr. Godbout found that REM sleep-deprivation impairs the frontal cortex, the part of the brain responsible for executive functions such as decision-making and problem-solving.

Lack of sleep, especially REM (rapid eye movement) sleep, brings about mood changes, problems concentrating and reduced cognitive performance. It also compromises our ability to learn new complex tasks. Dr. Godbout discovered this in his sleep-deprived rats, who were unable to master tasks that needed the frontal cortex to succeed.

His study involved putting rats in a pool that had a submerged platform. REM sleep-deprived rats, as well as those that were well rested, quickly learned to find the platform. But when the platform was moved, the REM sleep-deprived rats failed to find the platform's new location while the well-rested ones performed the task flawlessly.

The next step for Dr. Godbout will be to test different psychostimulant drugs to study their impact on cortical signals.

Figure 43
Health of Canadians

Societal Indicator - Infant Mortality

Just a breath away from our amphibian friends

Clues to the cause of respiratory instability associated with premature birth could lie in the neurons of a frog's developing brain, says a Université Laval scientist.

Dr. Richard Kinkead's lab is exploring the neurobiology of amphibian breathing, neuron by neuron, to better understand the evolution of air breathing and to help the parents of newborns breathe easier.

The research is attracting interest from pediatric clinicians because an adult frog's breathing pattern - an irregular sequence of two or three breaths and then a pause - is the same as seen in premature babies. His research into the changes that take place in an amphibian's brain as it moves from a water breathing tadpole to an air breathing frog are providing tantalizing insights into the neurobiology of infant breathing.

Dr. Kinkead's findings show that the neurotransmitter serotonin has a much greater effect on stimulating lung activity in younger frogs than older ones. The neurotransmitters either slow or accelerate the respiratory rhythm. If there's reduced neuron activity because of low neurotransmitter levels, irregular respiration will appear.

Dr. Kinkead says that what's important about this latest finding is that it's one more piece in the puzzle of elucidating the complex neurobiology of breathing.

Societal Indicator - Physical Activity

Reversing disease through exercise

A good workout burns fat, strengthens muscles and relieves stress. And it gives cells energy.

Dr. David Hood, a kinesiologist at York University, is studying the benefits of exercise at the cellular level. In particular, he is looking at the role of regular exercise in reversing mitochondrial disease. Mitochondria are components of human cells that generate energy. When there aren't enough mitochondria or there is a dysfunction, a variety of diseases, called mitochondrial diseases, emerge.

Mitochondrial diseases cause the most damage to the cells of organs that need the most energy – namely the brain, heart, liver, skeletal muscles, kidney, and respiratory system. Parkinson's and Alzheimer's may also be linked to mitochondrial failure.

With this research Dr. Hood hopes to understand the role of exercise-induced mitochondrial biogenesis in reversing mitochondrial disease and in cell death.

Figure 44
The Canadian Environment

Societal Indicator – Climate Change

Seeing the ozone from above

Dr. Wayne Evans and his team at Trent University have found new ways of examining the depletion of the ozone layer. They have developed a new technique of measuring air pollutants in the lower part of the atmosphere. Gases that exist in this part of the atmosphere, such as ozone, can be particularly detrimental to the environment.

Dr. Evans is one of the first to use advanced atmospheric sensing technologies, which include satellites and aircraft to study ozone and atmospheric energy dynamics, as well as other pollutants.

Dr. Evans studies the ozone layer and the greenhouse effect using remote sensing technology from the space shuttle, satellites, balloons and aircraft. He examines the effects of atmospheric contaminants including chlorofluorocarbons (CFCs), methane and carbon dioxide using advanced technologies. Dr. Evans' focuses on the depletion of the ozone layer particularly in the polar regions and in Mexico. He also reports on specific greenhouse gases and the effects they have on the ozone layer, and consequently on climate change and global warming. His goal is to determine the radiative forcing capacity – the change in the balance of solar radiation coming into the atmosphere and radiation going out – of each harmful gas which contributes to changes in climate.

Dr. Evans has discovered that the use of satellite instruments in this type of research produces different results from those originally predicted. The technology allows him to monitor cloud patterns and activity, particularly those of noctilucent clouds higher than 85 km, which may be one of the first actual proofs of global warming. He has also discovered a new layer in the lower atmosphere which may be due to the presence of nitric oxide with ozone in the stratosphere.

Societal Indicator - Air Quality

Downwind of the big smoke

At first glance, the environmental effects of air pollution generated by automobiles and industry in Toronto and the Greater Toronto Area might seem to be a problem for Toronto alone. But that problem is now being identified in places much further away, with air quality in rural areas now often worse than in Toronto itself.

Since 1995, Dr. Tom Hutchinson has been studying the role of Toronto's air pollution on vegetation growing throughout central Ontario. Even in supposedly pristine forest sites, this research has found direct damage to crops, as well as significant interference in such fundamental processes as the decay of leaves and in pollination.

Tom Hutchinson is a professor in the Environmental and Resource Studies Program and the Department of Biology at Trent University. As a botanist, he has been internationally recognized for his research on the effect of airborne pollution on soils and plant life. He has also contributed extensively to our understanding of the wide range of stresses that affect terrestrial and aquatic ecosystems. Besides teaching undergraduate and graduate courses and editing a major scientific journal, he manages a farm operation dedicated to rare breeds of domesticated livestock.

Figure 44
The Canadian Environment

Societal Indicator - Water Quality

Waste not, want not

Dr. Don Mavinic and his research team at the University of British Columbia have perfected a method to take phosphorus and nitrogen out of wastewater and put it to use as a fertilizer. His new method has municipalities from across Western Canada and the U.S. taking notice.

Phosphorus in the form of phosphate and nitrogen in the form of ammonia can crystallize and cause pipes to clog and break once they're inside sewage treatment plants. Excess phosphate can cause environmental problems as it leaves treatment plants and over-enriches the receiving waterway.

When sewage is treated, it first gets purified by various types of bacteria and, through a settling tank, the bacteria are separated out. The cleaner wastewater is further purified, while the leftovers of bacteria, called sludge, and the contaminants are treated further or put in holding tanks. Dr. Mavinic takes the settled liquid portion of this leftover biomass sludge and puts it through what he has informally termed "the UBC crystal reactor." This process forms struvite crystals and can remove over 90 per cent of the phosphate in the liquid. The crystals can then be used in water or on land as a nutrient-rich fertilizer.

This technology is already in experimental use by the B.C. Fisheries branch and is being looked at by B.C. Hydro as a natural way to replenish nutrients in salmon streams and reservoirs.

Societal Indicator - Biodiversity

Squirrels genetically changed by global warming

Dr. Dominique Berteaux, an animal ecologist and a conservation biologist at the Université du Québec à Rimouski (UQAR), has discovered that red squirrels have evolved in response to climate change.

Dr. Berteaux worked with NSERC researcher Stan Boutin of the University of Alberta to tag 5,000 red squirrels – four generations of squirrels – in the boreal forest of Kluane, in the Yukon. Over a 15-year period, they noted every birth and added every newborn to a genealogical family tree.

They discovered that the Yukon red squirrel moved its mating season forward 18 days due to rising temperatures.

In order to use this information to its full potential, Dr. Berteaux teamed with NSERC researcher Denis Réale from the Université du Québec à Montréal (UQAM) to analyse the genealogical tree of the squirrel population through quantitative analysis. The researchers observed how generations of red squirrels passed the early breeding gene to the next generation. The squirrels changed their genetic makeup in only ten years.

Although the study proves that the squirrels adapted well to a warmer environment, it also shows the impact and rapid rate of climate change.

Figure 44
The Canadian Environment

Societal Indicator - Toxic Substances in the Environment

Swimming upstream with a toxic cargo

A University of Ottawa biologist has discovered that salmon are contaminating lakes and rivers with PCBs.

Dr. Jules Blais identified that PCB concentrations were higher in the sediments of lakes with salmon than in lakes which didn't receive salmon spawners.

Pacific sockeye salmon eat plankton and smaller fish that are already contaminated with industrial pollutants known as *polychlorinated biphenyls* (PCBs) when they are at sea accumulating most of their biomass. In the fall, millions of salmon then head back home swimming against river currents and jumping small waterfalls so they can spawn. Once the eggs are laid, they die and their decomposing carcasses release the same concentration of PCBs accumulated during their lifetime.

One dead salmon releases only a small quantity of PCBs. But when millions die at the same time, the level of contamination is significant. The amount of PCBs these salmon release is comparable to the amount of PCBs released by a hazardous waste incinerator.

The decomposing salmon pollute the water, lake sediments and insects which are eaten by other types of fish. They may also affect their offspring and predators such as bears and eag'

The Strength and Safety of Canadian Communities

Of the societal indicators under "The Strength and Safety of Canadian Communities," NSERC contributes modestly to safety and security. A small number of NSERC-funded research projects have contributed to enhanced safety and security measures for Canadians. One example of this type of research is illustrated in Figure 45.

Figure 45
The Strength and Safety of Canadian Communities

Societal Indicator – Safety and Security

Ensuring the safety of our water supply

Dr. Edward McBean, the Canada Research Chair in Water Supply Security, is looking at our water supply's vulnerability to natural disasters, design flaws and sabotage. His findings will help decision makers find new ways to make water systems safer in Canada.

The environmental engineer and risk management specialist has been entrusted with advancing our ability to identify threats to our water supply. The events in Walkerton, where the contamination of local drinking water led to the deaths of seven individuals and infected thousands of others, brought the issue of water purity to the political and academic forefront. Existing measures for decreasing the vulnerability of Canada's water supply systems are often unsystematic and incomplete. New insights are needed that help identify what steps are needed to protect water supplies. This is where Dr. McBean's research becomes fundamental.

Dr. McBean is supervising the development of vulnerability assessment protocols for water supply systems, detection procedures for water supply systems and procedures to rank improvements in water supply systems while managing the risk. Using statistics and mathematical modelling of waterworks, Dr. McBean studies the fate and transport of chemicals and other contaminants in water and their impact on water quality. This research will allow for more educated decisions and offer some structure for future planning as well as present concrete initiatives to improve the situation.

5.4 Operations

Only a small fraction (approximately 5%) of NSERC's budget is spent on administration, which includes an extensive system of volunteer peer review and site visit committees whose travel expenses are a major part of the cost of quality control of funded research. NSERC management monitors the effective use of these resources and conducts several audits each year to review various aspects of the operations. NSERC audit reports can be found at http://www.nserc.gc.ca/about/aud_eval_e.asp. These audits help contribute to process improvement and reassure Canadians of the most efficient use of their funds.

NSERC is also engaged in several government-wide initiatives that will help to modernize government services. A brief update on three of these initiatives is presented below.

Modern Comptrollership

As part of the government-wide Modern Comptrollership (MC) initiative, NSERC conducted an assessment[2] of its management practices during the winter of 2003 under the banner of Integrated Management Practices. Based on the results and on consultations with managers and staff, an Action Plan was approved by the Management Committee in November 2003 and is now being implemented.

The Action Plan focuses on five priority areas: planning, training, staff performance evaluations, lateral communications and service improvement/client satisfaction. These priorities were selected because they regroup a significant portion of the improvement opportunities that were identified during the assessment; they address several important elements of the modern comptrollership framework; and they fit well with the current needs, priorities and directions of NSERC. Eighteen projects of varying scope and length were developed under these priorities.

As anticipated in last year's Report on Plans and Priorities, sharing the Modern Comptrollership Project Office between NSERC and SSHRC is resulting in significant synergies between the Action Plans of both agencies. As well, specific activities in the area of service improvement are being integrated into the MC Action Plan.

Specific actions and objectives are spelled out for each project in the Action Plan.[3] Milestones in the Action Plan are spread over the next three years.

[2] http://www.nserc.gc.ca/pubs/int_man_e.htm
[3] http://www.nserc.gc.ca/publicat.htm

GOVERNMENT ON-LINE

NSERC is progressing well towards fulfilling the Government On-Line commitment to providing Canadians on-line access to all its information and key services by 2005. A comprehensive Web site is in place to provide information to clients and all Canadians at http://www.nserc.gc.ca. Key on-line services for information sharing, collaboration, application processing and awards administration for professors and students who apply for NSERC grants and scholarships are being made available according to an aggressive delivery schedule. A strong community orientation, with close and frequent interaction with members of all stakeholder groups throughout Canada, is core to NSERC's successful accomplishments.

Main accomplishments to date include:

1) A user-friendly, client-centric, Web-based electronic application submission process for grants programs. This service was delivered to the community in September 2002.
2) Delivery of a Web-based service for submission and reconciliation of financial data on grant expenditures. This service, developed in partnership with CIHR and SSHRC, was delivered in January 2003.
3) Building on successful pilots, an implementation plan for secure bi-directional information sharing environments (extranets) and electronic services for all pertinent NSERC stakeholders was delivered in March 2004. Gradual implementation is scheduled for 2004-05 and 2005-06.
4) A strategy for implementing a centralized service support helpdesk for NSERC on-line users was approved based on successful evolution of the service over 2001-04. Implementation is well underway and will be completed in early 2004-05. The helpdesk is jointly managed by NSERC and SSHRC.
5) An on-line evaluation tool for Scholarships and Fellowships Peer Review Committees was delivered in October 2003. Over 2004-05, this tool will be extended to other peer review committees.
6) Integration of the Common CV Service (common repository of information on Canadian researchers) with the electronic application submission system is in progress. The Common CV Service is offered in partnership with CIHR, SSHRC and the three Quebec funding agencies represented as CANTOR (Fonds de recherche sur la nature et les technologies, Fonds de la recherche en santé du Québec and Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture).
7) Development of a portal-based approach to service delivery is in progress.

SERVICE IMROVEMENT INITIATIVE

NSERC has completed a Performance Measurement Framework and a review of client satisfaction processes. These will be used to determine key programs and services for which a service improvement plan can be developed, as well as to establish benchmarks and targets for improvements. NSERC plans to report its service improvement activities by March 31st 2005 in accordance with the guidelines and schedule developed by Treasury Board.

6. Financial Tables

An agency overview of financial information for the year 2003-04 is provided below. In addition, Tables 1 to 6 present the financial information required from NSERC for the Departmental Performance Report. The agency's audited financial statements can be found in Appendix A. The major difference between total authorities and actual spending levels for 2003-2004 was due to underspending in the Canada Research Chairs program because the universities were not able to recruit qualified candidates at the planned rate.

Natural Sciences and Engineering Research Council
Business Line

Support of Research and Scholarships in the Natural Sciences and Engineering	
Main Estimates	$708,142,000
Planned Spending	$770,600,000
Total Authorities	$758,632,801
2003-04 Actuals	$732,579,465

Table 1 compares total actual spending versus the total authorized spending. Total authorities refers to spending levels approved by the Treasury Board of Canada. As shown above, NSERC did not spend all available funding in 2003-2004, incurring a surplus of $26 million. Lapsed funding was due to underspending in the Canada Research Chairs program.

Table 1: Summary of Voted Appropriations
Financial Requirements by Authority ($millions)

Vote		2003-2004			
		Total Main Estimates	Total Planned Spending	Total Authorities	Total Actual Spending
	Natural Sciences and Engineering Research Council				
90	Operating expenditures	29.9	32.0	33.3	32.0
95	Grants	674.8	735.1	722.1	697.4
(S)	Contributions to employee benefit plans	3.4	3.5	3.2	3.2
	Total Agency	708.1	770.6	758.6	732.6

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 2 compares the total actual spending versus the total planned spending. Planned spending is established in the Report on Plans and Priorities which was completed in March 2003. NSERC's actual spending was $38.4 million below planned levels. The main cause of the surplus is the lapse within the Canada Research Chairs Program. It is important to note that planned spending includes a frozen allotment of $14 million that NSERC could not spend. The table also summarizes the number of full-time equivalents employed at NSERC versus the planned number of full-time equivalent employees. Actual levels of FTEs were consistent with the level of planned FTEs.

Table 2: Comparison of Total Planned to Actual Spending

NSERC Planned versus Actual Spending ($ millions)

	2003-2004			
	Total Main Estimates	Total Planned Spending	Total Authorities	Total Actual Spending
Support of Research and Scholarship in Natural Sciences and Engineering				
FTEs [1]	293	293	293	295
Operating [2]	33.3	35.5	36.5	35.2
Capital	-	-	-	-
Grants & Contributions	674.8	735.1	722.1	697.4
Total Gross Expenditures	708.1	770.6	758.6	732.6
Less:				
Respendable Revenues		-	-	-
Total Net Expenditures	708.1	770.6	758.6	732.6
Other Revenues and Expenditures				
Non-respendable Revenues	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
Cost of services provided by other departments	4.3	4.7	4.3	4.3
Net Cost of the Program	711.8	774.7	762.3	736.3

[1] Full Time Equivalents

[2] Operating includes contributions to Employee Benefit Plans

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 3 compares the total expenditures incurred by NSERC in 2003-04 compared to levels of expenditure in 2002-03 and 2001-02. The increases over the years are mainly due to the additional funding received from the federal budgets and the ramp-up of the Canada Research Chairs program.

Table 3: Historical Comparison of Total Planned Spending to Actual Spending

Historical Comparison of NSERC Planned versus Actual Spending ($ millions)

	Actual 2001-2002	Actual 2002-2003	2003-2004 Total Main Estimates	Total Planned Spending	Total Authorities	Total Actual Spending
Support of Research and Scholarship in Natural Sciences and Engineering						
Natural Sciences and Engineering Research Council	587.6	651.3	708.1	770.6	758.6	732.6
Total	587.6	651.3	708.1	770.6	758.6	732.6

Note: Total Authorities are Main Estimates plus Supplementary Estimates plus other authorities

Table 4 identifies the resource relationship between Strategic Outcomes and Business Lines. All of NSERC's planned and actual spending for 2003-04 is dedicated to NSERC's sole business line and its strategic outcome.

Table 4: Crosswalk Between Strategic Outcomes and Business Lines (millions of dollars)

Strategic Outcomes

To provide Canadians with economic and social benefits arising from the provision of a highly skilled workforce and knowledge transfer of Canadian discoveries in the natural sciences and engineering from universities and colleges to other sectors, and informed access to research results from around the world.

	2003-2004 Planned Spending	Actual
Business Line		
Support of Research and Scholarship in the Natural Sciences and Engineering	735.1	697.4

Table 5 highlights non-respendable revenues, which are funds flowing to NSERC from sources other than its Parliamentary appropriation and which must be passed to the Receiver General rather than being spent on programs or operations.

Table 5: Revenues ($ millions)

			2003-2004		
	Actual 2001-2002	Actual 2002-2003	Planned Revenues	Total Authorities	Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council	1.2	0.7	0.6	0.6	0.6
Total Non-Respendable Revenues	1.2	0.7	0.6	0.6	0.6

Table 6 summarizes total NSERC actual spending on grants versus planned spending, the authorized levels and the main estimates. The difference between the 2003-04 actuals and the authorized levels is mainly due to the lapse in the Canada Research Chairs Program. The difference between the authorized levels and the planned spending is mainly caused by the creation of a frozen allotment for the Canada Research Chairs Program. The difference between the planned spending and the main estimates is in large part explained by the amount received from the 2003 federal budget ($53.0 million) and the amount received from the Canada Graduate Scholarships Program ($7.2 million). This table also compares NSERC spending on grants in 2003-2004 ($697.4 million) versus 2002-2003 ($616.0 million) and 2001-2002 ($555.5 million).

Table 6: Transfer Payments ($ millions)

			2003-2004			
	Actual 2001-2002	Actual 2002-2003	Main Estimates	Planned Spending	Total Authorities	Actual
Natural Sciences and Engineering Research Council						
GRANTS	555.5	616.0	674.8	735.1	722.1	697.4
CONTRIBUTIONS						
Total Transfer Payments	555.5	616.0	674.8	735.1	722.1	697.4

7. Reader's Survey

NSERC would like to hear from Canadians who have read this report. Your comments will help ensure that NSERC provides information that is easy to understand and relevant. NSERC would appreciate it if you would take the time to answer the questions below and send in your completed questionnaire as soon as possible. Please use the scale provided and select the number that best represents your point of view.

	Not at All			Somewhat			To a Great Extent
1. Did the report explain clearly what NSERC does?	1	2	3	4	5	6	7
2. Did the report provide you with sufficient information to assess whether Canadians are receiving value for the money invested in NSERC?	1	2	3	4	5	6	7
3. Has the report presented accomplishments and performance information in a balanced manner (e.g., presented both positive and negative aspects)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Overall, was the information presented in this report easy to understand?	1	2	3	4	5	6	7

Are there any additional comments you would like to make regarding this report?

____

____

____

____

Send your completed questionnaire:

By mail to:
Policy and International Relations Division
NSERC
350 Albert Street
Ottawa, Ontario
K1A 1H5

Or by fax to:
(613) 947-5645

Or by e-mail to:
bjl@nserc.ca

Appendix A – Audited Financial Statements

For the year ended March 31, 2004

Auditor General of Canada
Vérificatrice générale du Canada

AUDITOR'S REPORT

To the Natural Sciences and Engineering Research Council
and the Minister of Industry

I have audited the statement of financial position of the Natural Sciences and Engineering Research Council as at March 31, 2004 and the statements of operations, net assets and cash flows for the year then ended. These financial statements are the responsibility of the Council's management. My responsibility is to express an opinion on these financial statements based on my audit.

I conducted my audit in accordance with Canadian generally accepted auditing standards. Those standards require that I plan and perform an audit to obtain reasonable assurance whether the financial statements are free of material misstatement. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall financial statement presentation.

In my opinion, these financial statements present fairly, in all material respects, the financial position of the Council as at March 31, 2004 and the results of its operations and its cash flows for the year then ended in accordance with Canadian generally accepted accounting principles.

Nancy Cheng, FCA
Assistant Auditor General
for the Auditor General of Canada

Ottawa, Canada
June 4, 2004

STATEMENT OF MANAGEMENT RESPONSIBILITY
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 2004

Responsibility for the integrity and objectivity of the accompanying financial statements of the Natural Sciences and Engineering Research Council for the year ended March 31, 2004 and all information contained in this report rests with the management of the Council.

We have prepared these financial statements in accordance with Treasury Board of Canada accounting standards which are based upon Canadian generally accepted accounting principles, using management's best estimates and judgements where appropriate. These statements should be read within the context of the significant accounting policies set out in Note 2 of the financial statements.

To fulfil these accounting and reporting responsibilities, the Council maintains a set of accounts which provides a centralized record of the Council's financial transactions. Financial information contained in the ministerial statements and elsewhere in the *Public Accounts of Canada* is consistent with these financial statements.

The Council's Common Administrative Services Directorate develops and disseminates financial management and accounting policies, and issues specific directives which maintain standards of accounting and financial management. The Council maintains systems of financial management and internal control which gives due consideration to costs, benefits and risks. They are designed to provide reasonable assurance that transactions are properly authorized by Parliament and are executed in accordance with the *Financial Administration Act* and the prescribed regulations, and are properly recorded and controlled so as to maintain accountability of Government funds and safeguard the Council's assets. Financial management and internal control systems are augmented by the maintenance of internal audit programs. The Council also seeks to assure the objectivity and integrity of data in its financial statements by the careful selection, training and development of qualified staff, by organizational arrangements that provide appropriate divisions of responsibility, and by communication programs aimed at ensuring that its regulations, policies, standards and managerial authorities are understood throughout the organization.

The accounting system and financial statements of the Council have evolved over the years to meet the changes in the structure of the grants and scholarships programs and to give improved reporting and control of expenditures relating to those programs.

Management presents these financial statements to the Auditor General of Canada who audits them and provides an independent opinion, which has been appended to the financial statements.

Approved by:

Germain Tremblay
Director of Finance
(Senior Full-time Financial Officer)

Michel Cavallin
Director General
Common Administrative Services Directorate
(Senior Financial Officer)

June 4, 2004

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL

STATEMENT OF FINANCIAL POSITION
AS AT MARCH 31
(thousands of dollars)

	2004	2003
ASSETS		
Financial assets		
Due from the Consolidated Revenue Fund	$ 3,571	$ 2,458
Accounts receivable (Note 4)	1,148	661
Advances	315	1,253
Total Financial Assets	**5,034**	**4,372**
Non-financial assets		
Prepaid expenses	148	74
Capital assets (Note 5)	4,275	3,496
Total Non-Financial Assets	**4,423**	**3,570**
	$ 9,457	**$ 7,942**
LIABILITIES		
Accounts payable and accrued liabilities (Note 6)	$ 3,945	$ 2,875
Employee vacation and compensatory benefits	1,205	1,056
Other liabilities (Note 7)	594	924
Employee severance benefits (Note 8)	3,038	3,015
Total Liabilities	**8,782**	**7,870**
NET ASSETS	**675**	**72**
	$ 9,457	**$ 7,942**

Commitments (Note 11)

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

Approved by the Council:

Thomas A. Brzustowski
President

Michel Cavallin
Director General - Common Administrative Services Directorate

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL

STATEMENT OF OPERATIONS
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2004	2003
REVENUES		
Interest on overdue accounts receivable	$ 3	$ 2
Total Revenues	3	2
EXPENSES		
Grants and scholarships		
Research grants	350,120	320,873
Research partnerships	163,771	150,629
Training scholarships and fellowships	110,919	91,733
Canada Research Chairs	67,628	47,425
General support	4,986	5,079
	697,424	615,739
Operations (Note 9)		
Salaries and employee benefits	23,618	22,501
Professional & special services	4,691	5,761
Transportation and communications	3,517	3,396
Accomodations and rentals	3,138	1,977
Information	1,450	1,758
Amortization of capital assets	1,354	1,012
Utilities, materials and supplies	876	788
Repair and maintenance	531	691
Loss on disposals of capital assets	65	-
	39,240	37,884
Total Expenses	736,664	653,623
Refunds of previous years' expenditures	(1,000)	(741)
Net cost of operations	$ 735,661	$ 652,880

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL

STATEMENT OF NET ASSETS
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2004	2003
NET ASSETS		
Net assets / (liabilities), beginning of year	$ 72	$ (498)
Net cost of operations	(735,661)	(652,880)
Services provided without charge by other government departments (Note 9)	4,308	2,868
Net cash provided by Government (Note 3c)	730,843	652,840
Change in due from the Consolidated Revenue Fund	1,113	(2,258)
NET ASSETS, End of Year	**$ 675**	**$ 72**

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL

STATEMENT OF CASH FLOWS
FOR THE YEAR ENDED MARCH 31
(thousands of dollars)

	2004	2003
OPERATING ACTIVITIES		
Net cost of operations	$ 735,661	$ 652,880
Non-cash items included in net cost of operations:		
Bad debt expense	(24)	(3)
Amortization of capital assets (Note 5)	(1,354)	(1,012)
Services provided without charge by other government departments (Note 9)	(4,308)	(2,868)
Loss on disposals of capital assets	(65)	-
Variations in Statement of Financial Position		
Operating accounts receivable	588	(810)
Advances	(938)	912
Prepaid expenses	74	8
Operating accounts payable and accrued liabilities	(1,070)	2,278
Employee vacation and compensatory benefits	(149)	(59)
Other liabilities	330	199
Employee severance benefits	(23)	(356)
Cash used in operating activities	**728,722**	**651,169**
INVESTING ACTIVITIES		
Acquisitions of capital assets (Note 5)	2,121	1,671
Cash used in investing activities	**2,121**	**1,671**
Net cash provided by Government	**$ 730,843**	**$ 652,840**

The accompanying notes form an integral part of these financial statements.

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL

NOTES TO THE FINANCIAL STATEMENTS
for the year ended March 31, 2004

1. Authority and objective

The Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) was established in 1978 by the *Natural Sciences and Engineering Research Council Act*, and is a departmental corporation named in Schedule II to the *Financial Administration Act*. Its objective is to promote discovery and innovation and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

The Council supports both basic university research through research grants and project research through partnerships of universities with industry, as well as the advanced training of highly qualified people in both areas through scholarships and fellowships.

The Council's grants, scholarships, and operating expenditures are funded by budgetary lapsing authorities. Employee benefits are funded by statutory authorities.

2. Summary of significant accounting policies

These financial statements have been prepared on an accrual basis of accounting in accordance with Treasury Board of Canada accounting standards. These standards are based upon Canadian generally accepted accounting principles. The most significant accounting policies are as follows:

(a) Parliamentary appropriations

The Government of Canada finances the Council through Parliamentary appropriations. Appropriations provided to the Council do not parallel financial reporting according to generally accepted accounting principles. They are based in large part on cash flow requirements. Items recognized in the Statement of Operations and the Statement of Financial Position are not necessarily the same as those provided through appropriations from Parliament. Note 3 provides information regarding the source and disposition of these authorities and a high-level reconciliation between the two bases of reporting.

(b) Due from the Consolidated Revenue Fund and net cash provided by Government

The Council operates within the Consolidated Revenue Fund (CRF). The CRF is administered by the Receiver General for Canada. All cash received by the Council is deposited to the CRF and all cash disbursements made by the Council are paid from the CRF. Due from the Consolidated Revenue Fund represents the amount of cash that the Council is entitled to draw from the CRF, without further appropriations,

in order to discharge its liabilities. Net cash provided by government represents all cash disbursements, net of cash receipts, including transactions with departments of the federal government. A corresponding amount is credited directly to the net assets.

(c) Revenues

Revenues are accounted for in the period in which the underlying transaction or event occurred that gave rise to the revenues.

(d) Expenses

Expenses are recorded when the underlying transaction or expense occurred subject to the following:

- Grants and scholarships

  Grants and scholarships are recognized in the year in which the entitlement of the recipient has been established, when the recipient has met the eligibility criteria, the commitment has been approved, and the payment is due before the end of the fiscal year.

- Employee severance benefits

  The Council provides post-retirement and post-employment benefits to its employees through a severance benefit plan. This benefit plan is not pre-funded and therefore has no assets. The Council calculates a liability and an expense for employee severance benefits using information derived from the results of the actuarially determined liability for employee severance benefits for the Government as a whole. Employee severance benefits on termination of employment represent obligations of the Council that are normally funded through future years' appropriations.

- Vacation and compensatory benefits

  Vacation and compensatory pay are expensed in the year that the entitlement occurs.

- Contributions to the Public Service Superannuation Plan

  Employees participate in the Public Service Superannuation Plan administered by the Government of Canada. Under present legislation, contributions made by the Council to the Plan are 2.14 times the employees' contributions on account of current service. Contributions are recognized in the accounts on a current basis. The Council is not required under present legislation to make contributions with respect to actuarial deficiencies of the Public Service Superannuation Account.

Actuarial surpluses or deficiencies are recognized and recorded in the consolidated financial statements of the Government of Canada.

- Services provided without charge by other Government departments and agencies

Services provided without charge by other government departments and agencies are recorded as operating expenditures at their estimated fair value and a corresponding amount is credited directly to the net assets / (liabilities).

(e) Refunds of previous years' expenditures and other adjustments

Refunds of previous years' expenditures are deducted from expenditures. These funds are remitted to the Receiver General for Canada.

(f) Foreign currency transactions

Transactions involving foreign currencies are translated into Canadian dollar equivalents using rates of exchange in effect at the time of those transactions. Assets and liabilities denominated in foreign currencies are translated using exchange rates in effect on March 31st.

(g) Accounts receivable

Accounts receivable are stated as amounts expected to be ultimately realized. An allowance is made for doubtful accounts from external parties for any amounts where the recovery is considered uncertain. No such provision is made for amounts owing from other government departments.

(h) Capital assets

Capital assets with an acquisition cost of $2,500 or more are capitalized at cost as well as the standard furniture, equipment and desktop personal computer assigned to each employee due to the material number of such items. The capitalization of software and leasehold improvements has been done on a prospective basis from April 1, 2001. Capital assets are amortized over their estimated useful life on a straight-line basis, using a half-year rule in the year of acquisition and disposal, as follows:

Capital asset class	Amortization period
Informatics equipment including standard software issued on desktop computers	3 years
Purchased network software and in-house developed software	5 years
Other equipment	5 years

Furniture	7 years
Motor vehicles	7 years
Items acquired under capital leases	Lesser of their useful
Leasehold improvements	life or the term of the lease

(i) Measurement uncertainty

The preparation of financial statements requires management to make estimates and assumptions that affect the reported amounts of assets, liabilities, revenues and expenses reported in the financial statements. At the time of preparation of these statements, management believes the estimates and assumptions to be reasonable. The allowance for employee severance benefits and the estimated useful lives of capital assets are the most significant items where estimates are used. Actual results could differ from those estimated.

3. Parliamentary appropriations

The operations of the Council are financed through Parliamentary appropriations. These appropriations are recorded as cash provided by government when used; any unused appropriation balances lapse. Items recognized in the Statement of Operations in one year may be funded through Parliamentary appropriations in a different year. The differences are reconciled below:

(a) Reconciliation of net cost of operations to total Parliamentary appropriations used

		2004	2003
		(thousands of dollars)	
NET COST OF OPERATIONS		$ 735,661	$ 652,880
Adjustments for items not affecting appropriations:			
Add	Interest on overdue accounts receivable	3	2
	Refunds of previous years' expenditures	1,000	741
Less	Amortization of capital assets	(1,354)	(1,012)
	Vacation and compensatory pay	(149)	(59)
	Services provided without charge by other Government departments and agencies	(4,308)	(2,868)
	Severance benefits	(23)	(356)

Adjustments for items affecting appropriations:		
Add Capital acquisitions	2,121	1,671
Prepaid expenses	148	74
Other adjustments	30	(66)
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED	**$ 733,129**	**$ 651,007**

(b) Reconciliation of Parliamentary appropriations voted to Parliamentary appropriations used

	2004	2003
	(thousands of dollars)	
GRANTS AND SCHOLARSHIPS		
Main estimates – Vote 95	$ 674,840	$ 608,101
Add : Supplementary estimates	47,250	41,500
Less: Frozen allotment	(21,000)	-
Grants and scholarships lapse	(3,666)	(33,862)
Grants and scholarships expenditures	697,424	615,739
OPERATING EXPENDITURES		
Main estimates – Vote 90	29,887	30,360
Add : Supplementary estimates, salary increments	3,462	2,272
Less: Operating lapse	(1,386)	(519)
Adjustment for retroactive pay liability	327	-
Operating expenditures	32,290	32,113
Statutory contributions to employee benefit plans	3,415	3,155
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED	$ 733,129	$ 651,007

(c) Reconciliation of net cash provided by Government to Parliamentary appropriations used

	2004	2003
	(thousands of dollars)	
NET CASH PROVIDED BY GOVERNMENT	$ 730,843	$ 652,840
Refunds of prior years' expenditures	1,000	741
Variation in accounts receivable	(487)	810

Variation in advances	938	(912)
Variation in accounts payable and accrued liabilities	1,070	(2,278)
Variation in other liabilities	(330)	(199)
Other adjustments	95	5
TOTAL PARLIAMENTARY APPROPRIATIONS USED	**$ 733,129**	**$ 651,007**

4. Accounts receivable

	2004	2003
	(thousands of dollars)	
Other government departments	$ 907	$ 366
Outside parties	265	311
Allowance for doubtful accounts	(24)	(16)
Total accounts receivable	$ 1,148	$ 661

5. Capital assets

	2004				2003
Capital asset class	Opening balance	Net additions for the year	Accum. Amort.	Net book value	Net book value
		(thousands of dollars)			
Informatics	$ 3,027	$ (422)	$ (1,617)	$ 988	$ 642
Software	1,694	1,065	(739)	2,020	1,378
Other equipment	233	15	(165)	83	131
Furniture	2,027	139	(1,542)	624	669
Leasehold improvements	851	-	(291)	560	676
Total	**$ 7,832**	**$ 797**	**$ (4,354)**	**$ 4,275**	**$ 3,496**

Amortization expense for the year ended March 31, 2004 is $1,353,543 ($1,011,943 in 2003).

6. Accounts payable and accrued liabilities

	2004		2003	
	(thousands of dollars)			
Outside parties	$	3,477	$	2,399
Other government departments		468		476
Total accounts payable and accrued liabilities	$	3,945	$	2,875

7. Other liabilities

Other liabilities represent the balance, at year-end, of the specified purpose account which includes earmarked funds held in trust for the North Atlantic Treaty Organization (NATO) and interest generated thereon. These funds must be used for the purposes for which they were received and represent a liability. The transactions related to this specified purpose account are not included in the Council's statement of operations but represent a charge to this account as the Council has simply acted as a facilitator on behalf of NATO. The balance below is included in the Consolidated Revenue Fund in the name of the Council, and appears as Due from the Consolidated Revenue Fund on the Statement of Financial Position. Details of changes in the account are as follows:

	2004		2003	
	(thousands of dollars)			
Balance, beginning of year	$	924	$	1,123
Funds received		259		433
Interest received		17		26
Disbursements		(606)		(658)
Balance, end of year	$	594	$	924

8. Employee future benefits

Employees of the Council are entitled to specific benefits on or after termination or retirement, as provided for under various collective agreements or conditions of employment.

(a) Pension benefits

The Council's contributions to the Public Service Superannuation Account during the year amounted to $2,273,395 ($2,370,896 in 2003).

(b) Severance benefits

The Council provides severance benefits to its employees. This benefit plan is not pre-funded and therefore has no assets, resulting in a plan deficit equal to the employee severance benefits liability. Information about the plan is as follows:

	2004	2003
	(thousands of dollars)	
Employee severance benefits liability, beginning of year	$ 3,015	$ 2,659
Expense for the year	44	424
Benefits paid during the year	(21)	(68)
Employee severance benefits liability, end of year	$ 3,038	$ 3,015

9. Related party transactions

The Council is related in terms of common ownership to all other Government of Canada departments, agencies and Crown Corporations. The Council enters into transactions with these entities in the normal course of business and on normal trade terms applicable to all individuals and enterprises.

During the year, the Council received services without charge, which are recorded at fair value in the financial statements as follows:

	2004	2003
	(thousands of dollars)	
Accommodations provided by Public Works and Government Services Canada	$ 2,796	$ 1,500
Contributions covering the employer's share of employees medical and dental insurance premiums provided by Treasury Board Secretariat	1,405	1,269
Other services provided without charge	107	99
Total services provided without charge	$ 4,308	$ 2,868

10. Grants, scholarships and other expenditures administered and disbursed for government departments and agencies and organizations outside the government

Grants, scholarships and other expenditures administered and disbursed by the Council on behalf of government departments and agencies and organizations outside the government, which are not included in the statement of operations, amounted to

$15,039,519 ($11,292,017 in 2003). Most of these disbursements are made by the Council from funds entrusted to it by government departments and agencies.

The Council receives administrative fees in some circumstances where a significant administrative burden is incurred by the Council for the administration of certain funds on behalf of other government departments and organizations. These amounted to $759,205 during the year ($396,529 in 2003).

11. Commitments

Payments of grants and scholarships extending in future years are subject to the provision of funds by Parliament. Future years awards adjudicated prior to March 31, 2004 are payable as follows:

		(thousands of dollars)
2004-2005	$	544,993
2005-2006		451,515
2006-2007		262,201
2007-2008		149,325
2008-2009 and subsequent years		93,279

In addition, the nature of the Council's operating activities result in some large multi-year contracts and obligations whereby the Council will be committed to make some future payments when the services or goods are rendered. Major operating commitments that can reasonably be estimated are as follows:

		(thousands of dollars)
2004-2005	$	373
2005-2006		353
2006-2007		332
2007-2008		324
2008-2009 and subsequent years		1,161

12. Comparative figures

The 2003 comparative figures have been reclassified to conform to the 2004 financial statement presentation.

Appendix B – Council Membership

NSERC is governed by a Council composed of a full-time president and up to 21 members selected from the private sector, the public sector, and the universities, each appointed by Order-in-Council. In accordance with the *Natural Sciences and Engineering Research Council Act*, the President is the Chair of Council and the Chief Executive Officer, responsible for directing the work and the staff of NSERC.

The following is the membership as of March 31, 2004.
(* denotes members of the Executive Committee)

President

Dr. Thomas A. Brzustowski *
President
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
Ottawa, Ontario

Vice-President

Dr. Joanne Keselman*
Vice-President (Research)
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba

Members

Ms. Claude Benoit
President and Chief Executive Officer
Old Port of Montréal Corporation/Montréal Science Centre
Montréal, Québec

Dr. Amrit K. Bhuie
Postdoctoral Fellow
Department of Environmental Analysis & Design
University of California
U.S.A.

Dr. Max Blouw
Vice-President, Research
University of Northern British Columbia
Prince George, British Columbia

Dr. Thomas Calvert *
Professor and Acting Director
Information Technology and Interactive Arts Program
Simon Fraser University
Surrey, British Columbia

Dr. Pierre Coulombe
Consultant
Saint-Augustin de Desmaures, Québec

Mr. Gilbert Drouin
President and Chief Operating Officer
Valorisation Recherche Québec
Sainte-Foy, Québec

Dr. Suzanne Fortier*
Vice-Principal (Academic)
Queen's University
Kingston, Ontario

Dr. Robert Haines
Professor, Department of Chemistry
University of Prince Edward Island
Charlottetown, Prince Edward Island

Dr. Gretchen Harris
Associate Professor, Department of Physics
University of Waterloo
Waterloo, Ontario

Members, cont.

Dr. Katherine Heinrich
Vice-President, Academic
University of Regina
Regina, Saskatchewan

Dr. Mike Lazaridis
President and Chief Executive Officer
Research in Motion Ltd.
Waterloo, Ontario

Dr. Maurice Moloney*
Chief Scientific Officer
SemBioSys Genetics Inc.
Calgary, Alberta

Mr. Jean Nicolas*
Professor, Department of Mechanical Engineering
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, Québec

Ms. Julie Payette
Astronaut
NASA Johnson Space Center
Houston, Texas
U.S.A.

Ms. Jocelyne Roy-Vienneau
Assistant Deputy Minister
Department of Education
Government of New Brunswick, New Brunswick

Dr. Barbara Sherwood Lollar
Professor, Department of Geology
University of Toronto
Toronto, Ontario

Mr. Nityanand Varma, P. Eng.
President & Chief Executive Officer
ANASA Group Inc.
Chairman, Industrial Resources
Nepean, Ontario

Dr. John Vederas*
Professor, Department of Chemistry
University of Alberta
Edmonton, Alberta

Associates of Council

Dr. Alan Bernstein
President
Canadian Institutes of Health Research
Ottawa, Ontario

Dr. Arthur J. Carty
President
National Research Council Canada
Ottawa, Ontario

Dr. Marc Renaud
President
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
Ottawa, Ontario

Corporate Secretary

Ms. Martine Dupré
Corporate Secretary
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
Ottawa, Ontario

Appendix C – Evaluations in 2003-04

Evaluation of the Research Partnership Agreements Program, Bearing Point
(will be posted on the Web in the fall 2004, see www.nserc.gc.ca/about/aud_eval_e.asp).

BUDGET DES DÉPENSES

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 2004

Canada

Les documents budgétaires

Chaque année, le gouvernement établit son Budget des dépenses, qui présente l'information à l'appui des autorisations de dépenser demandées au Parlement pour l'affectation des fonds publics. Ces demandes d'autorisations sont présentées officiellement au moyen d'un projet de loi de crédits déposé au Parlement.

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en plusieurs parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder.

Le *Rapport sur les plans et les priorités* fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes qui sont principalement axés sur une planification plus stratégique et les renseignements sur les résultats escomptés.

Le Rapport sur le rendement met l'accent sur la responsabilisation basée sur les résultats en indiquant les réalisations en fonction des prévisions de rendement et les engagements à l'endroit des résultats qui sont exposés dans le *Rapport sur les plans et les priorités*.

Le Budget des dépenses, de même que le budget du ministre des Finances, sont le reflet de la planification budgétaire annuelle de l'État et de ses priorités en matière d'affectation des ressources. Ces documents, auxquels viennent s'ajouter par la suite les Comptes publics et les rapports ministériels sur le rendement, aident le Parlement à s'assurer que le gouvernement est dûment comptable de l'affectation et de la gestion des fonds publics.

©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada — 2004

Ce document est disponible en médias substituts sur demande.

Ce document est disponible sur le site Web du SCT à l'adresse suivante : www.tbs-sct.gc.ca.

En vente au Canada chez votre libraire local ou par la poste auprès des
Éditions du gouvernement du Canada – TPSGC
Ottawa, Canada K1A 0S9

No de catalogue BT31-4/55-2004
ISBN 0-660-62660-8

Avant-propos

Au printemps 2000, la présidente du Conseil du Trésor a déposé au Parlement le document intitulé *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes : Un cadre de gestion pour le gouvernement du Canada*. Ce document expose clairement les mesures qu'entend prendre le gouvernement pour améliorer et moderniser les pratiques de gestion des ministères et organismes fédéraux.

L'approche utilisée par le gouvernement pour offrir ses programmes et services aux Canadiens et aux Canadiennes se fonde sur quatre engagements clés en matière de gestion. Tout d'abord, les ministères et les organismes doivent reconnaître que leur raison d'être est de servir la population canadienne et que tous leurs programmes, services et activités doivent donc être « axés sur les citoyens ». Deuxièmement, le gouvernement du Canada s'engage à gérer ses activités conformément aux valeurs les plus élevées de la fonction publique. Troisièmement, dépenser de façon judicieuse, c'est dépenser avec sagesse dans les secteurs qui importent le plus aux Canadiens et aux Canadiennes. En dernier lieu, le gouvernement du Canada entend mettre l'accent sur les résultats, c'est-à-dire sur les impacts et les effets des programmes.

Les rapports ministériels sur le rendement jouent un rôle de premier plan dans le cycle de planification, de suivi, d'évaluation ainsi que de communication des résultats, par l'entremise des ministres, au Parlement et aux citoyens. Les ministères et les organismes sont invités à rédiger leurs rapports en appliquant les principes pour l'établissement des rapports publics sur le rendement efficaces (voir le *Guide pour la préparation des rapports ministériels sur le rendement 2004* : http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/03-04/guidance/table-of-contents_f.asp). Selon ces derniers, un rapport ne peut être efficace que s'il présente un tableau du rendement qui soit non seulement cohérent et équilibré mais bref et pertinent. Un tel rapport doit insister sur les résultats - soit les avantages dévolus aux Canadiens et aux Canadiennes et à la société canadienne - et il doit refléter ce que l'organisation a pu contribuer à ces résultats. Il doit mettre le rendement du ministère en contexte ainsi que décrire les risques et les défis auxquels le ministère a été exposé en répondant aux attentes sur le rendement. Le rapport doit aussi souligner les réalisations obtenues en partenariat avec d'autres organisations gouvernementales et non-gouvernementales. Et comme il est nécessaire de dépenser judicieusement, il doit exposer les liens qui existent entre les ressources et les résultats. Enfin, un tel rapport ne peut être crédible que si le rendement décrit est corroboré par la méthodologie utilisée et par des données pertinentes.

Par l'intermédiaire des rapports sur le rendement, les ministères et organismes visent à répondre au besoin croissant d'information des parlementaires, des Canadiens et des Canadiennes. Par leurs observations et leurs suggestions, les parlementaires et les autres lecteurs peuvent contribuer grandement à améliorer la qualité de ces rapports. Nous invitons donc tous les lecteurs à évaluer le rapport sur le rendement d'une institution gouvernementale en se fondant sur les principes établis et à lui fournir des commentaires en vue du prochain cycle de planification et de rendement.

Le présent rapport peut être consulté sur le Site web du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada à l'adresse suivante : http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dprf.asp

Les observations ou les questions peuvent être adressées à :
Direction de la gestion axée sur les résultats
Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
L'Esplanade Laurier
Ottawa (Ontario) K1A 0R5
OU à : rma-mrr@tbs-sct.gc.ca

NSERC
CRSNG

Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport sur le rendement
pour la période se terminant le 31 mars 2004

Le ministre de l'Industrie,
David L. Emerson

Table des matières

Page

Liste des figures ii
Liste des tableaux iv
Liste des abréviations et des acronymes v

1. **Message du ministre** 1

2. **Déclaration de la direction** 3

3. **Cadre** 5

   3.1 Mandat, vision et mission 5
   3.2 Fonctionnement et organisation du CRSNG 7
   3.3 Contexte 9
   3.4 Défis 11
   3.5 Clientèle et partenaires 15

4. **Résumé du rendement** 19

5. **Analyse du rendement** 21

   5.1 Résultats immédiats 25
   5.2 Résultats intermédiaires 40
   5.3 Indicateurs sociaux du Canada 63
   5.4 Fonctionnement 70

6. **Tableaux financiers** 73

7. **Commentaires du lecteur** 77

Annexes 79

A – États financiers vérifiés 79
B – Compositions du Conseil 97
C – Évaluations en 2003-2004 99

Liste des figures

Figure — Page

1 Mandat, vision et mission du CRSNG 6
2 Structure des comités du CRSNG 8
3 Dépenses en recherche dans les universités des pays de l'OCDE, 2002 9
4 Rendement de la R et D au Canada, 2003 10
5 Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2003 10
6 Clientèle et partenaires du CRSNG, 2003-2004 16
7 Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG 17
8 Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2003-2004 18
9 Résumé du rendement des résultats prévus 20
10 Modèle logique de rendement du CRSNG 22
11 Principaux programmes du CRSNG 23
12 Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale 25
13 Changement dans la part mondiale de la production de publications en SNG 26
14 Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d'articles en SNG publiés par des chercheurs universitaires 26
15 Production d'articles en SNG par habitant, 2000-2002 27
16 Facteur moyen d'influence des publications en SNG des pays du G7 28
17 Nombre de distinctions et de prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG 28
18 Proportion de publications canadiennes produites par des chercheurs financés par le CRSNG entre 1996 et 1999 (%), par discipline 30
19 Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG 35
20 Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé (%) 36
21 Nombre de publications universités-gouvernement et universités-industrie réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG 37
22 Recherche menée par des professeurs financés par le CRSNG en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années 38
23 Planification des projets de recherche en fonction des besoins des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG 38
24 Diffusion des résultats des travaux de recherche auprès des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG 39
25 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle 41
26 Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG 42
27 Pourcentage de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG 42
28 Redevances de licences perçues par les universités canadiennes 44
29 Comparaison entre les universités canadiennes et américaines en fonction de mesures de commercialisation 45
30 Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2002 47
31 Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche 48
32 Dépenses en R et D des principales entreprises issues de la recherche financée par le CRSNG 48
33 Contribution de la recherche effectuée par des professeurs financés par le CRSNG au développement de nouveaux produits et services 50
34 Innovations en agriculture financées par le CRSNG 51
35 Innovations en technologie de l'information et en télécommunications financées par le CRSNG 54
36 Utilisation par les partenaires industriels des résultats découlant d'une subvention de recherche et développement coopérative du CRSNG 57
37 Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%) 59
38 Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2003 60
39 Revenu selon le niveau de diplomation en SNG, en 2000 60

40 Nombre de doctorats accordés en SNG par habitant 61
41 Nombre d'emplois professionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada 62
42 Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada de 1989 à 2003 62
43 La santé des Canadiens et des Canadiennes 64
44 L'environnement au Canada 66
45 La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes 69

Liste des tableaux

Tableau — Page

1 Sommaire des crédits approuvés 73
2 Comparaison des dépenses totales prévues et des dépenses réelles 74
3 Comparaison historique des dépenses totales prévues et des dépenses réelles 75
4 Intégration des résultats stratégiques et des secteurs d'activité 75
5 Recettes 76
6 Paiements de transfert 76

Liste des abréviations et des acronymes

AUCC	Association des universités et collèges du Canada
BP	Boursiers postdoctoraux
BRPC	Bourses de recherche de premier cycle
CBI	Chercheurs-boursiers en milieu industriel
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
DSAC	Direction des services administratifs communs
ÉC	Évaluation de la capacité
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
FCM	Fonction de contrôleur moderne
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PHQ	Personnes hautement qualifiées
PI	Propriété intellectuelle
RCE	Réseaux de centres d'excellence
R et D	Recherche et développement
RDC	Subventions de recherche et développement coopérative
S et T	Sciences et technologie
SNG	Sciences naturelles et génie

1. Message du ministre

Le gouvernement du Canada a un rôle vital à jouer pour doter le pays d'une économie du XXI[e] siècle dynamique et novatrice. En gérant judicieusement les deniers publics, en créant un contexte propice à la recherche, au développement et à la commercialisation et en favorisant un climat qui encourage l'esprit d'entreprise, le portefeuille de l'Industrie aide à établir l'avenir du Canada sur des bases solides. Ce sont des bases sur lesquelles il peut faire fond pour relever les défis que pose le marché mondial, bases qui sont essentielles pour engendrer les richesses dont les Canadiennes et les Canadiens ont besoin pour améliorer leur niveau et leur qualité de vie.

Le portefeuille de l'Industrie

- Agence de promotion économique du Canada atlantique [1]
- Agence spatiale canadienne
- Banque de développement du Canada [2]
- Commission canadienne du tourisme [2]
- Commission du droit d=auteur Canada
- Conseil canadien des normes [2]
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Conseil national de recherches Canada
- Développement économique Canada pour les régions du Québec [1]
- Diversification de l'économie de l'Ouest Canada [1]
- Industrie Canada
- Société d=expansion du Cap-Breton [1] [2]
- Statistique Canada
- Tribunal de la concurrence

[1] Aux fins du Budget principal de dépenses, il ne s'agit pas d'un membre du Portefeuille.

[2] N=a pas à produire de rapport sur le rendement.

Le portefeuille de l'Industrie, qui comprend 15 ministères et organismes, contribue énormément à l'amélioration de la performance du Canada en matière d'innovation. En continuant de financer la recherche fondamentale au moyen des conseils subventionnaires et en collaborant avec les petites et moyennes entreprises par des initiatives telles que le Programme d'aide à la recherche industrielle et Entreprise autochtone Canada, le Portefeuille peut encore accélérer la mise en oeuvre du programme d'innovation et améliorer la capacité nationale de commercialisation.

Grâce aux progrès accomplis par le Portefeuille dans le programme de recherche et de commercialisation, le Canada pourra beaucoup mieux soutenir la concurrence mondiale à l'avenir. Les investissements consentis dans les universités et les collèges donnent de bons résultats. Il nous faut, pour transformer cette capacité de recherche accrue et ces résultats en emplois pour les Canadiens, collaborer avec nos intervenants de manière à encourager l'innovation et à renforcer la capacité nationale de commercialisation.

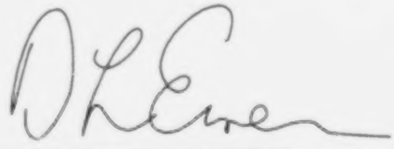
Afin de faire fructifier tout cela, le Canada doit se doter d'un contexte commercial de tout premier ordre, avec un solide encadrement des marchés qui encourage l'activité des entreprises tout en éliminant les obstacles à leur croissance. Dans l'économie mondialisée d'aujourd'hui, le Canada doit veiller à ce que sa réglementation compte parmi les plus efficaces du monde. C'est pourquoi le gouvernement accorde une importance primordiale à la réforme de la réglementation.

Les nombreux programmes qu'offre le portefeuille de l'Industrie donnent à nos régions et à nos collectivités la possibilité de faire croître leurs entreprises et de mieux soutenir ainsi la concurrence mondiale. En fournissant plus de services et de renseignements essentiels par Internet, le gouvernement du Canada devient présent jusque dans les régions les plus reculées du pays.

En 2003-2004, le CRSNG a investi 733 millions de dollars dans la recherche et la formation universitaires dans l'ensemble des disciplines des sciences naturelles et du génie. Grâce aux investissements que le CRSNG effectue au nom du gouvernement du Canada, les chercheurs canadiens ont accès aux connaissances de pointe partout dans le monde. Forts de ces connaissances et travaillant de plus en plus en partenariat avec l'industrie, les chercheurs aident à alimenter le système d'innovation au Canada. Formés avec l'aide du CRSNG, les étudiants acquièrent les compétences dont ils ont besoin pour poursuivre une carrière enrichissante dans tous les secteurs de l'économie et pour devenir les chefs de file de demain. Ces investissements dans la base de connaissances du Canada débouchent sur l'innovation dans l'industrie et favorisent l'adoption de politiques, de normes et de règlements. De cette manière, ils raffermissent notre économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens.

Grâce à ces initiatives et à d'autres encore, le CRSNG joue un rôle déterminant dans la création des débouchés économiques nécessaires pour soutenir la concurrence dans un monde en mutation rapide. Les progrès accomplis profitent aux Canadiennes et aux Canadiens sur les plans économique et social, dans toutes les régions du pays.

Je vous invite à lire le rapport ministériel sur le rendement du CRSNG pour en savoir plus sur ce que fait le CRSNG pour favoriser l'essor d'une économie du XXI^e^ siècle productive, novatrice et compétitive dans notre pays.



Le ministre de l'Industrie,
David L. Emerson

2. Déclaration de la direction

Je soumets, en vue de son dépôt au Parlement, le Rapport sur le rendement de 2003-2004 du CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada).

Le document a été préparé conformément aux principes de présentation de rapports et aux exigences de déclaration énoncées dans le *Guide de préparation des rapports ministériels sur le rendement de 2003-2004*. À ma connaissance, les renseignements donnent un portrait global, juste et transparent du rendement de l'organisation à l'exercice 2003-2004.

T.A. Brzustowski

Thomas A. Brzustowski, président
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

2004 09 22

Date

3. Cadre

3.1 Mandat, vision et mission

La prospérité du Canada repose sur le savoir et l'innovation, particulièrement en sciences et en technologie, puisque de plus en plus, dans tous les secteurs, nous faisons dévier notre économie des produits de base vers les produits à valeur ajoutée. Les sciences et la technologie continueront également à améliorer notre qualité de vie, en nous aidant à mieux gérer nos ressources, l'environnement, notre système d'éducation publique et notre système de soins de santé.

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) est l'un des principaux organismes fédéraux chargés d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation. Le CRSNG reçoit des crédits votés directement par le Parlement, et rend compte de ses activités au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

Notre mission est d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens et de toutes les Canadiennes. Le CRSNG soutient les priorités gouvernementales visant à affermir le Canada, à accroître les possibilités pour les jeunes Canadiens et Canadiennes et à investir dans le savoir et la créativité.

Le mandat statutaire, la vision et la mission du CRSNG, qui a vu le jour en 1978, sont résumés à la figure 1.

Le CRSNG a pour objectif ultime de contribuer à la prospérité du Canada et au maintien de la haute qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes en soutenant l'acquisition de connaissances en sciences naturelles et en génie (SNG) au Canada et en veillant à ce que des personnes soient formées pour utiliser et créer ces connaissances. À cette fin, le CRSNG appuie des travaux de recherche dans les universités et les collèges qui répondent aux normes internationales d'excellence les plus élevées et soutient la formation de jeunes gens dans le domaine de la recherche.

De cette façon le Canada a accès aux toutes dernières connaissances en sciences et en technologie provenant du monde entier, ainsi qu'à des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés dans ces domaines. Les partenariats avec l'industrie créent des liens entre les chercheurs et les personnes capables d'utiliser ce nouveau savoir à des fins productives pour améliorer la capacité du Canada en matière d'innovation. L'innovation contribue à la création de richesses qui, à son tour, engendre la prospérité. Les nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie accroissent aussi la qualité de vie, grâce à leur influence sur l'élaboration de bon nombre de politiques, de règlements, de pratiques et d'institutions.

En décembre 2003, le CRSNG a été autorisé par le Conseil du Trésor à utiliser le nom « Recherches en sciences et en génie Canada » dans ses documents promotionnels et ses communications avec le public.

Figure 1
Mandat, vision et mission du CRSNG

Mandat

Le CRSNG a vu le jour en 1978. « Le Conseil a pour mission : a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; b) de conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen. » (*Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie*, 1976-1977, ch. 24)

Vision

Le CRSNG aidera à faire du Canada un pays de découvreurs et d'innovateurs, au profit de tous les Canadiens.

Mission

Le CRSNG investit dans les gens, la découverte et l'innovation par l'intermédiaire de programmes d'appui à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie reposant sur des concours nationaux, et ce type d'investissement demeurera notre principale activité.

3.2 Fonctionnement et organisation du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

1) les programmes sont élaborés en consultation avec la communauté canadienne des chercheurs et tiennent compte de plusieurs facteurs : les défis actuels et futurs auxquels sera confronté le réseau canadien de la recherche universitaire, les besoins du Canada et les priorités du gouvernement;

2) le financement accordé par ces divers programmes est soumis à un processus rigoureux d'évaluation par les pairs.

Le système d'évaluation par les pairs permet de s'assurer que les fonds sont versés uniquement aux chercheurs et aux étudiants les plus méritoires ainsi qu'aux meilleurs projets et programmes de recherche. La participation du CRSNG garantit une évaluation objective et équitable des demandes d'appui financier.

Les demandes de fonds de recherche sont essentiellement évaluées à la lumière des mérites des travaux de recherche proposés et de l'excellence de l'équipe de chercheurs. Les divers programmes du Conseil peuvent également utiliser d'autres critères, notamment le degré d'engagement des partenaires du secteur industriel, les plans d'interaction avec les partenaires, ainsi que la conception du projet et la structure de gestion proposée (particulièrement pour les projets d'envergure).

Les demandes d'appui directement présentées par les étudiants, qui se font dans le cadre des programmes de bourses du CRSNG, sont jugées d'après le dossier universitaire, le potentiel de carrière en recherche ainsi que l'aptitude au leadership et à la communication des étudiants. Le CRSNG reconnaît cependant que le succès aux études supérieures, et dans une carrière subséquente en recherche, ne dépend pas seulement du dossier universitaire des candidats; en effet, les futurs chercheurs doivent être curieux, pouvoir s'adapter et travailler en équipe, tous des éléments essentiels. En outre, de nombreux autres étudiants reçoivent un appui indirect du CRSNG, par l'intermédiaire des subventions de recherche accordées à leur directeur de travaux membre du corps professoral.

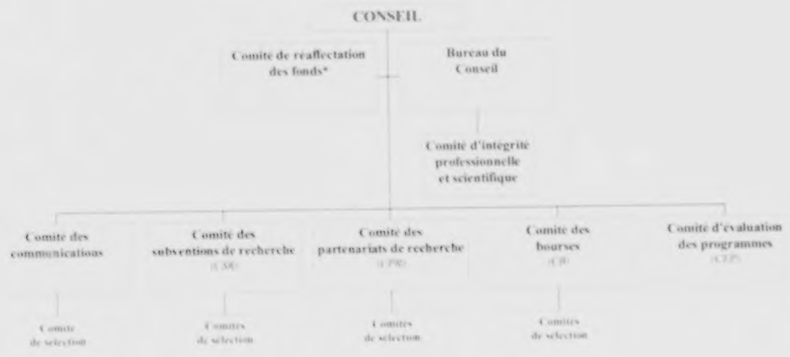
Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie.

Le CRSNG est dirigé par un conseil (d'administration) dont les membres, nommés par le gouverneur en conseil, proviennent de l'industrie, du milieu universitaire et du secteur des organismes sans but lucratif. Les membres siègent à temps partiel et ne sont pas rémunérés pour leur participation. Le président œuvre à temps plein, et assume la double fonction de président du Conseil et de directeur général du CRSNG. Plusieurs comités

permanents avisent le Conseil sur des questions de politique et de programmation. La figure 2 illustre la structure des comités du CRSNG.

Le CRSNG est dirigé par un conseil (d'administration) dont les membres, nommés par le gouverneur en conseil, proviennent de l'industrie, du milieu universitaire et du secteur des organismes sans but lucratif. Les membres siègent à temps partiel et ne sont pas rémunérés pour leur participation. Le président œuvre à temps plein, et assume la double fonction de président du Conseil et de directeur général du CRSNG. Plusieurs comités permanents avisent le Conseil sur des questions de politique et de programmation. La figure 3 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 2
Structure des comités du CRSNG



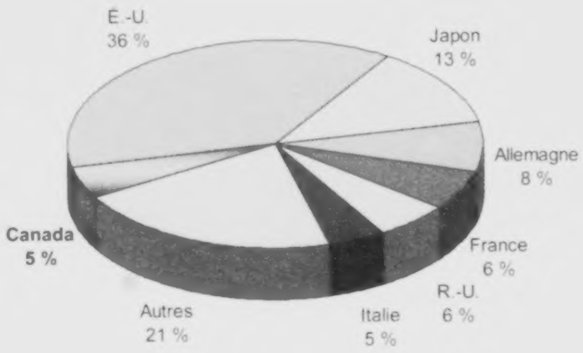
*N'est pas un comité permanent, et son fonctionnement est lié au cycle de réaffectation des fonds d'une durée de quatre ans.

3.3 Contexte

En plus du rôle plus traditionnel qu'elles jouent sur le plan de l'éducation, les universités du monde entier sont devenues des centres de création de connaissances. Dans la plupart des pays industrialisés, les universités jouent un rôle clé dans le développement économique de la nation. Étant donné les avantages socio-économiques découlant de l'éducation et de la recherche universitaires, le financement de ces établissements et de leurs activités par le gouvernement est devenu la norme.

La recherche universitaire est maintenant une entreprise de très grande envergure. En 2002, les pays de l'OCDE ont investi 140 milliards de dollars dans la R et D universitaire (figure 3). La contribution des professeurs et des étudiants des universités canadiennes correspond à 5 p. 100 de cette recherche. En termes de pourcentage du PIB, le Canada investit légèrement plus dans la recherche universitaire que la plupart de ses compétiteurs du G7.

Figure 3
Dépenses en recherche dans les universités des pays de l'OCDE, 2002



Total : 140 milliards $

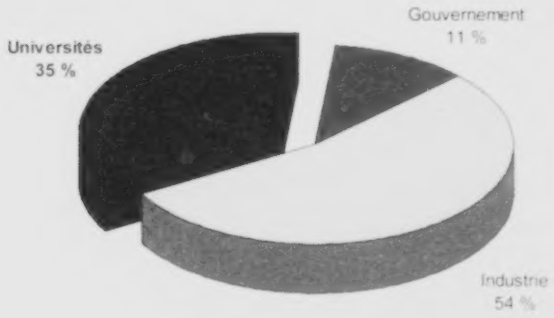
Source : OCDE

En 2003, la R et D universitaire représentait 35 p. 100 de toute la recherche menée au Canada, telle que mesurée en fonction des dépenses (figure 4). Des 7,8 milliards de dollars investis directement ou indirectement dans la recherche universitaire canadienne en 2003, 44 p. 100 ont été alloués aux sciences naturelles et au génie (SNG).

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche et développement (R et D) en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 2003, celles-ci ont effectué pour quelque 3,4 milliards de dollars de travaux de recherche dans

ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du cinquième du financement total. Comme la majeure partie du financement restant (provenant des universités, de l'industrie et des gouvernements) dépend du financement par le CRSNG, un calcul prudent indique que le CRSNG est responsable, directement et indirectement, d'un peu moins de la moitié du financement total. La figure 5 ventile le financement de la R et D, par sources directes.

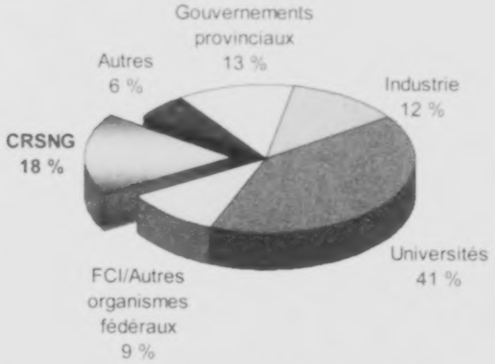
Figure 4
Rendement de la R et D au Canada, 2003



Total : 22,5 milliards $

Source : Statistique Canada

Figure 5
Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2003



Total : 3,4 milliards $

Source : Statistique Canada

3.4 Défis

Les gens

Doubler le taux d'octroi de diplômes
Le gouvernement du Canada, par l'entremise de la Stratégie de l'innovation, s'est donné pour but de faire en sorte que le Canada se classe, d'ici 2010, parmi les cinq premiers pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) au chapitre de l'investissement en R et D par capita. Pour que le Canada se hisse parmi les cinq premiers pays de l'OCDE au chapitre de l'intensité de la R et D par habitant, il faut aussi accroître considérablement le nombre de personnes hautement qualifiées pour effectuer le volume accru de R et D.

Les universités canadiennes décernent chaque année environ 2 000 doctorats, 5 000 maîtrises et 27 000 baccalauréats en génie, en mathématiques et en sciences. Même après avoir tenu compte des augmentations dans les autres sources de PHQ – l'immigration, le rapatriement et le recyclage professionnel – le taux d'octroi de diplômes aux personnes hautement qualifiées sortant des universités canadiennes au niveau de la maîtrise et du doctorat dans les disciplines des SNG devra au moins doubler pour atteindre les objectifs énoncés dans la Stratégie d'innovation. Le taux d'octroi de diplômes dépend à la fois du nombre d'étudiants inscrits et du temps qu'il faut pour obtenir son diplôme. Selon certaines estimations, le temps requis pour mener à bien des études supérieures va en augmentant depuis des dizaines d'années, et il faut compter huit ans dans certains disciplines entre l'obtention du baccalauréat et celle du doctorat. Si cette tendance se maintient, il sera plus difficile d'atteindre l'objectif du gouvernement, qui est d'accroître le nombre de PHQ.

Compétences adéquates
On prévoit que l'industrie embauche une très grande proportion des nouveaux titulaires d'un diplôme d'études supérieures. Par conséquent, leur formation de deuxième ou troisième cycle devra leur permettre d'acquérir les compétences essentielles pour travailler dans le secteur privé, notamment pour travailler en équipe, trouver et utiliser les connaissances extérieures à leur propre domaine, gérer des projets, avoir un esprit d'entrepreneurship et élaborer un plan d'affaires. L'enseignement visant l'acquisition de ces compétences n'est pas récent; ce qui est nouveau, c'est le besoin d'intégrer systématiquement ces compétences dans l'enseignement de deuxième et troisième cycles en SNG.

Accroître les possibilités
Les occasions de recherche internationale sont bénéfiques pour les jeunes scientifiques et ingénieurs canadiens qui débutent leur carrière : cette expérience profite au Canada lorsque ces chercheurs sont en mesure, à leur retour au pays, d'améliorer la qualité de leur carrière de chercheur au Canada. À l'heure actuelle, la majorité des chercheurs canadiens œuvrant à l'étranger travaillent dans des laboratoires d'un petit nombre de pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et la Suisse. Cependant, il existe de nombreux laboratoires de calibre mondial en dehors de ces pays importants, et

le Canada tirerait parti d'une plus grande présence canadienne à ces laboratoires également. Le CRSNG travaille en vue d'accroître les possibilités pour les Canadiens d'avoir accès aux meilleurs laboratoires au monde.

Découverte

Accroître l'embauche de professeurs dans les universités canadiennes
L'augmentation impressionnante du nombre de professeurs d'université activement engagés dans la recherche universitaire pose un défi de taille au CRSNG, qui a observé une hausse soutenue du nombre de candidats qualifiés demandant une première subvention à la découverte. On a observé une tendance à la hausse du nombre de scientifiques qui font carrière dans la recherche en tant que professeur dans les universités canadiennes depuis que le gouvernement a commencé à investir dans la recherche universitaire en 1997. Sur les 3 014 candidats qui ont présenté une demande en 2004, 981chercheurs, soit près de 33 p. 100, en étaient à leur première demande. Parallèlement à cette augmentation, seulement 259 professeurs bénéficiant actuellement d'une subvention n'ont pas présenté de nouvelle demande[1]. Ce taux de retraite n'a montré aucun signe à la hausse au cours de la même période. Il s'agit de la plus forte augmentation du nombre de nouveaux candidats jamais enregistrée par le CRSNG. Selon les consultations continues avec les universités canadiennes et les analyses réalisées par l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC), le CRSNG s'attend à ce que ces tendances de l'embauche se maintiennent, et en fait, s'accentuent à mesure que les universités accroissent la taille de leur corps professoral pour faire face aux hausses du nombre d'inscriptions. L'augmentation nette du nombre de chercheurs universitaires pourrait accroître la capacité de recherche et de formation du pays uniquement si ces personnes restent au Canada, y font carrière, enseignent à nos étudiants ou travaillent avec notre industrie. En d'autres termes, leur recherche doit être financée adéquatement.

Maximiser le rendement des investissements fédéraux dans la recherche
Les importantes sommes injectées dans l'infrastructure par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et ses partenaires de financement ne constituent que l'un des exemples de l'ambitieux programme du gouvernement du Canada visant à améliorer son appui à la recherche de pointe au Canada. Toutefois, l'appui à l'exploitation efficace de ces installations, en particulier celles financées à un moment où la FCI n'assumait pas les coûts d'exploitation courants, pose un problème. À mesure que ces premières installations commencent à manquer de fonds, nombre d'entre elles présentent une demande au programme de subventions d'AIM du CRSNG afin de couvrir leurs coûts d'exploitation, ce qui exerce de nouvelles pressions sur le budget de subventions à la découverte du CRSNG.

De même, pour continuer à attirer et à retenir les meilleurs chercheurs et créer un milieu de la recherche stimulant où ils peuvent travailler, il faut allouer aux titulaires des chaires

[1] Le nombre global de professeurs en SNG dans les universités canadiennes est actuellement relativement stable; cependant, de nombreux professeurs qui ne sont pas ou n'ont jamais été actifs en recherche prennent leur retraite et sont remplacés par de nouveaux professeurs censés effectuer de la recherche.

de recherche du Canada et aux professeurs collaborant à leur recherche des subventions à la découverte concurrentielles à l'échelle internationale. Par ailleurs, ces chercheurs doivent avoir accès à des fonds par l'intermédiaire du Programme d'OIR pour acheter et moderniser le matériel de recherche de leurs laboratoires.

L'innovation

Faciliter la commercialisation de la recherche universitaire
Nombre de documents montrent que les universités jouent un rôle stratégique dans le renforcement de la capacité d'innovation du Canada et son rendement sur le plan de la productivité. L'avantage comparatif du Canada en matière d'innovation réside dans la recherche universitaire, car les pays qui sont nos concurrents sont susceptibles d'avoir une plus longue histoire en matière d'engagement dans des activités de commercialisation de la recherche et de financement de centres de recherche privés (comme le Battelle Memorial Institute aux États-Unis ou les instituts Fraunhofer-Gesellschaft en Allemagne) faisant le lien entre la recherche et le marché mondial. Les universités forment des personnes hautement qualifiées qui créent, établissent et attirent des entreprises axées sur le savoir. Elles constituent une source importante d'idées pour que les nouveaux produits et processus qui ajoutent de la valeur au Canada remportent du succès sur le marché mondial. Il est cependant nécessaire de mieux relier cette capacité au marché.

Alors que les résultats des premières activités de commercialisation sont prometteurs, le savoir-faire et l'expérience de nombreuses universités canadiennes dans la commercialisation des résultats de la recherche sont peu développés, en particulier comparativement à la situation observée aux États-Unis. Il est essentiel que nous exploitions les découvertes des universités de recherche du pays. Pour accélérer la commercialisation de la recherche universitaire, le CRSNG triplera, au cours des trois prochaines années, ses investissements annuels qui passeront de 5 millions de dollars à 15 millions de dollars par année, dans des programmes appuyant directement la commercialisation.

Favoriser une plus grande collaboration entre les universités et l'industrie
Le CRSNG aide à accroître les investissements et le rendement du secteur privé canadien dans la R et D et à renforcer la capacité des entreprises à tirer parti de nouvelles connaissances. Les programmes du CRSNG comblent l'écart entre le projet de recherche universitaire et les utilisateurs des connaissances. Grâce à des initiatives à frais partagés, ils favorisent également une augmentation des investissements du secteur privé dans la R et D. Le secteur privé établit des partenariats avec les universités à un rythme croissant à mesure que les universités offrent un accès à la fois aux nouvelles connaissances et aux PHQ qui seront en mesure d'utiliser ces connaissances de manière productive. On a observé une forte hausse du nombre d'entreprises qui ont contribué aux programmes de recherche concertée universités-industrie du CRSNG (voir la figure 6 à la page 20). Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour élargir la base de partenariat du CRSNG avec l'industrie.

Le secteur privé établit des partenariats avec les universités à un rythme croissant à mesure que les universités offrent un accès à la fois aux nouvelles connaissances et aux PHQ qui seront en mesure d'utiliser ces connaissances de manière productive. On a observé une forte hausse du nombre d'entreprises qui ont contribué aux programmes de recherche concertée universités-industrie du CRSNG. Cependant, de nombreuses entreprises canadiennes pourraient tirer profit d'une collaboration accrue avec les universités aux fins de la R et D.

La création des bureaux régionaux du CRSNG constituera un élément important qui accroîtra la visibilité du CRSNG et favorisera, à l'échelle nationale, l'accès aux partenaires industriels, en particulier aux petites et moyennes entreprises. Les deux premiers bureaux régionaux que le CRSNG établira seront situés dans le Canada Atlantique (Moncton) et dans les Prairies (Winnipeg).

3.5 Clientèle et partenaires

Le CRSNG n'effectue pas de recherche à l'interne et ne dispose d'aucune installation de formation. Le CRSNG appuie la recherche dans les universités et les collèges canadiens qui satisfont aux normes internationales d'excellence les plus rigoureuses et appuie l'éducation des jeunes gens dans cette recherche. Par conséquent, les universités, collèges, entreprises, organismes gouvernementaux et autres établissements avec lesquels le CRSNG collabore sont tous des partenaires dans l'exécution de ses programmes. La figure 6 présente en détail la clientèle et les partenaires du CRSNG et l'appui reçu.

Chaque année, le CRSNG évalue plus de 11 000 demandes de nouvelles subventions et bourses. De plus, le CRSNG administre des milliers de subventions et bourses déjà en cours. On trouve des statistiques détaillées sur les demandes reçues et l'appui accordé par le CRSNG à http://www.crsng.gc.ca/about/factstatfr.htm.

Plus de 10 000 chercheurs universitaires et plus de 20 400 étudiants universitaires et stagiaires postdoctoraux reçoivent un appui du CRSNG. (Pour faire une recherche dans une base de données où sont répertoriées toutes les bourses et subventions octroyées par le CRSNG, rendez-vous à http://www.nserc.ca/funding/funding_dec_f.asp. En outre, le Conseil aide un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant d'entreprises et de ministères profitent des programmes du CRSNG. La figure 6 présente en détail la clientèle du CRSNG et l'appui reçu. On y voit également la répartition de la clientèle dans les deux groupes principaux (personnes et organismes) et les tendances au cours des dix dernières années.

En tant que principaux bénéficiaires du financement du CRSNG, les professeurs et les étudiants universitaires sont aussi les principaux clients du CRSNG. Les bureaux d'administration des universités, tels que les bureaux de la recherche, sont des partenaires clés pour assurer une exécution rentable des programmes du CRSNG. Plus en aval, les bureaux de transfert de technologie des universités aident à générer les retombées socio-économiques au cœur du résultat stratégique visé par le CRSNG. De plus, plusieurs programmes du CRSNG exigent la participation de partenaires industriels ou gouvernementaux ou des deux. Les figures 7 et 8 indiquent certaines tendances des entreprises et les partenaires gouvernementaux importants.

De nombreux partenaires qu'il est difficile d'identifier contribuent à l'atteinte du résultat stratégique du CRSNG. En général, ces partenaires jouent un rôle dans la réalisation des résultats immédiats indiqués à la figure 10 et comptent des intervenants tels que les sociétés d'investissement en capital de risque, les investisseurs providentiels, les organismes gouvernementaux de financement des entreprises, les banques et d'autres partenaires fournissant des fonds ou des conseils.

Étant donné la multitude des partenaires en jeu, le lecteur doit se garder d'attribuer les résultats présentés aux sections 5.1 et 5.2 uniquement au financement du CRSNG.

Malheureusement, il n'existe aucun moyen facile d'isoler l'incidence du financement du CRSNG. Toutefois, comme le financement du CRSNG est un facteur clé au stade initial des travaux menant aux résultats attendus, la plupart de ces résultats ne seraient probablement pas possibles sans lui.

Figure 6
Clientèle et partenaires du CRSNG, 2003-2004

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché[1]	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	10 088	75 %	augmentation modérée
Étudiants de 1er cycle	8 781	7 %	faible augmentation
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	9 874	40 %	faible augmentation
Stagiaires postdoctoraux	1 760	40-45 %	faible augmentation
Techniciens et professionnels de la recherche dans les universités	3 221	30-40 %	stable
Organismes partenaires			
Universités et collèges	74	75 %[3]	stable
Entreprises effectuant de la R et D[2]	1 024	12 %	augmentation modérée
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique[2]	22	75 %	augmentation modérée
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique[2]	23	25-40 %	augmentation modérée

Source : CRSNG

1. Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du Conseil.
2. Organismes partenaires du CRSNG (pour l'ensemble des programmes du CRSNG)
3. Ce pourcentage ne s'applique qu'aux universités.

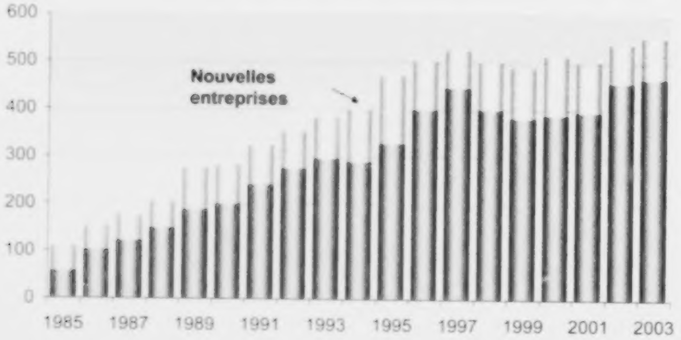
Entreprises

On constate une forte croissance du nombre d'entreprises qui participent aux divers programmes coopératifs universités-industrie offerts par le CRSNG (figure 7). Depuis la création de ces programmes de recherche, plus de 1 700 entreprises y ont participé, passant de moins de 50 entreprises en 1983 à plus de 500 en 2003. En moyenne, 100 nouvelles entreprises collaborent avec le CRSNG chaque année.

Le CRSNG est bien connu des entreprises très actives en R et D. En effet, en 2003, 62 des 100 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du

Research Infosource, 2003) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

Figure 7
Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Ministères et organismes gouvernementaux

Le CRSNG est également bien connu de la plupart des ministères et organismes à vocation scientifique, tant fédéraux que provinciaux. La liste des ministères et organismes fédéraux et provinciaux avec lesquels le CRSNG a collaboré en 2003-2004 est présentée à la figure 8.

Figure 8
Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2003-2004

Ministères et organismes fédéraux	Ministères et organismes provinciaux
Affaires indiennes et du Nord Canada	Agence de promotion économique du Canada atlantique
Agence canadienne d'inspection des aliments	Agriculture, Alimentation et Affaires rurales (Ontario)
Agence de promotion économique du Canada atlantique	Agriculture, Alimentation et Développement rural (Alberta)
Agence spatiale canadienne	Agriculture et Alimentation (Ontario)
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Agriculture, Alimentation et Pêches (Colombie-Britannique)
Centre de recherche sur les communications Canada	Agriculture et Alimentation (Saskatchewan)
Conseil national de recherches du Canada	Agriculture, Pêcheries et Alimentation (Québec)
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH)	Alberta Science and Research Authority
Défense nationale	Centre de recherche industrielle du Québec
Développement économique Canada (Québec)	Conseil de recherches (Alberta)
Diversification de l'économie de l'Ouest du Canada	Conservation (Manitoba)
Environnement Canada	Développement durable des ressources (Alberta)
Gendarmerie royale du Canada	Énergie (Alberta)
Industrie Canada	Environnement (Alberta)
Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)	Environnement (Ontario)
Patrimoine canadien	Environnement (Québec)
Pêches et Océans Canada	Environnement, Terres et Parcs (Colombie-Britannique)
Ressources naturelles Canada	Fonds de recherche sur la nature et les technologies – Québec
Santé Canada	Forest Renewal BC
Société canadienne d'hypothèques et de logement	Innovation et Sciences (Alberta)
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Recherche, Science et Technologie (Québec)
Transports Canada	Ressources naturelles (Québec)
	Ressources naturelles et énergie (Nouveau-Brunswick)
	Richesses naturelles (Nouvelle-Écosse)
	Richesses naturelles (Ontario
	Transports (Alberta)
	Transports (Québec)

4. Résumé du rendement

Le CRSNG mesure son rendement en évaluant les programmes d'aide à la recherche et à la formation, leurs effets, leur rentabilité et leur pertinence. En examinant les indicateurs de rendement pour évaluer les programmes d'aide à la recherche, il importe de se rappeler que ces investissements mettent plus de temps à porter fruit que la plupart des autres investissements de l'État. **Les bienfaits des investissements du CRSNG dans la recherche et la formation en sciences naturelles et en génie ne peuvent être évalués qu'à long terme.** Par conséquent, les résultats prévus indiqués dans le Rapport sur les plans et les priorités du CRSNG de 2003-2004 doivent être considérés comme des résultats prévus pour les années à venir. Les renseignements sur le rendement contenus dans le Rapport sur le rendement de cette année permettent de porter un regard rétrospectif sur les résultats découlant des fonds accordés par le CRSNG au cours de la dernière décennie et, dans certains cas, même avant. Un résumé du rendement estimatif des résultats prévus pour 2003-2004 est présenté à la figure 9. La preuve présentée à la section 5 laisse supposer que tous les résultats prévus pour 2003-2004 ont été atteints.

Au cours des dernières années, le CRSNG a remporté du succès sur plusieurs fronts. Nous avons :

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en sciences et en génie, en appuyant annuellement plus de 10 000 professeurs d'université canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs;
- appuyé la formation, depuis 1978, de plus de 62 000 étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont eu peu de difficulté à trouver des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances;
- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création de nouvelles entreprises, et qui injectent de manière appréciable dans l'économie nationale;
- introduit de nouveaux programmes afin de nous assurer que la communauté des chercheurs optimise ses contributions à la prospérité du Canada.

Au cours de l'exercice 2003-2004, en aucune occasion le CRSNG a-t-il été tenu, en vertu des dispositions du Rapport ministériel sur le rendement (RMR), de donner suite aux recommandations formulées par le comité parlementaire.

Figure 9
Résumé du rendement des résultats prévus

Résultats prévus	Dépenses (en millions de dollars)	Rendement			Section à consulter pour plus de renseignements
		Attente non satisfaite entièrement	Attente satisfaite avec succès	Attente surpassée	
LES GENS :					
1. Personnel hautement qualifié (PHQ), expert de la recherche en sciences naturelles et en génie (SNG), apte à mener diverses carrières fortement axées sur le savoir au sein de l'industrie, du gouvernement et d'autres secteurs de l'économie.	107,1		●		5.1 5.2
2. Capacité accrue de recruter la prochaine génération de chercheurs et d'ingénieurs chez les jeunes d'aujourd'hui.	5,1		●		5.1 5.2
3. Les universités canadiennes atteignent un haut niveau d'excellence en recherche et deviennent des centres de recherche de classe mondiale dans l'économie fondée sur le savoir.	85,6		●		5.1 5.2
LA DÉCOUVERTE :					
1. Maintien de la capacité de mener de la recherche de qualité dans tous les secteurs des sciences naturelles et du génie (SNG). Nouvelles connaissances comme la source de nouvelles idées porteuses d'innovation.	342,4		●		5.1 5.2
2. Capacité accrue d'avoir accès à des connaissances de pointe partout dans le monde.	11,1		●		5.1 5.2
L'INNOVATION :					
1. Utilisation productive des connaissances en appui à de nouveaux produits, procédés et services menant à la création d'emplois et d'entreprises.	57,5		●		5.1 5.2
2. Accélération de la recherche dans des domaines cibles d'importance nationale.	46,0		●		5.1 5.2
3. Base de connaissances pour le gouvernement et le secteur privé en vue de l'élaboration de politiques, de normes et de règlements, et de la prise de décisions.	42,9		●		5.1 5.2

5. Analyse du rendement

Le résultat stratégique que vise le CRSNG consiste à faire profiter la population canadienne des avantages économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée, du transfert des connaissances en sciences naturelles et en génie, des universités et collèges vers les autres secteurs, issues des découvertes au Canada et à l'étranger. Les attentes du CRSNG en matière de rendement, ainsi que celles de certains partenaires clés, sont énumérées de manière plus détaillée dans un modèle logique présenté à la figure 10. On trouve au bas de la figure les principales activités du CRSNG. Le modèle montre la progression entre les résultats immédiats et les résultats intermédiaires attendus, qui mèneront par la suite au résultat stratégique désiré. Le rythme de cette progression varie en fonction des projets de recherche et des étudiants subventionnés et peut prendre quelques années, voire des dizaines d'années. Cette progression n'est pas sans risque, puisque certains projets de recherche et étudiants ne donnent pas toute leur mesure. Par ailleurs, on ne peut considérer aucun indicateur comme une réalisation déterminante. Il faut plutôt prendre en compte toute une gamme d'indicateurs.

Le CRSNG investit des fonds publics par l'entremise de divers programmes ayant des objectifs différents mais visant le même résultat stratégique (avantages économiques et sociaux pour la population canadienne). Tous les programmes du CRSNG donnent des résultats immédiats et intermédiaires. Il est donc pratiquement impossible d'établir un lien entre les ressources et l'un des résultats attendus. La figure 11 présente les grands programmes du CRSNG, les ressources qui y ont été investies en 2003-2004 et les résultats immédiats et intermédiaires les plus pertinents pour chacun.

Les sections 5.1 et 5.2 exposent en détail les mesures de rendement choisies pour évaluer les résultats immédiats et intermédiaires, respectivement.

Figure 10
Modèle logique de rendement du CRSNG

PARTENAIRES CLÉS

Public canadien
Membres du Parlement

RÉSULTAT STRATÉGIQUE

Faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie. Les dépenses engagées pour l'atteinte de ce résultat se sont élevées à 734 millions de dollars en 2003-2004.

Entreprises canadiennes
Ministères du gouvernement
Professeurs et étudiants diplômés
Bureaux de liaison universités-industrie

RÉSULTATS INTERMÉDIAIRES

- INT6 – Les employeurs obtiennent l'accès à des personnes hautement qualifiées
- INT5 – Embauche des étudiants diplômés à des emplois bien rémunérés
- INT4 – Utilisation des résultats de la recherche par les secteurs public (politiques et sécurité) et privé
- INT3 – Introduction sur le marché de produits et processus nouveaux et améliorés
- INT2 – Établissement d'entreprises issues de la recherche
- INT1 – Divulgation des inventions, obtention de brevets et de licences

Partenaires industriels et gouvernementaux
Professeurs et étudiants

RÉSULTATS IMMÉDIATS

- IMM5 – Création de connaissances et diffusion aux utilisateurs
- IMM4 – Effet multiplicateur : contribution des partenaires
- IMM3 – Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux acquièrent de l'expérience en recherche
- IMM2 – Maintien d'une base de recherche diversifiée
- IMM1 – Des travaux de recherche de qualité sont menés

Administrateurs des universités
Professeurs et étudiants
Examinateurs de l'extérieur
Personnel du CRSNG

ACTIVITÉS ET EXTRANTS

- AE4 – Administration, contrôle et examen financier continus des subventions et bourses
- AE3 – Prise de décisions et notification
- AE2 – Traitement des demandes et évaluation par les pairs
- AE1 – Politiques relatives aux programmes, communications et gestion

Figure 11
Principaux programmes du CRSNG

RÉSULTATS CLÉS	PRINCIPAUX PROGRAMMES ET OBJECTIFS	RESSOURCES 2003-2004 (M$)
IMM1-3, IMM5, INT1-6	**Subventions à la découverte** **Description** Le Programme de subventions à la découverte est le plus gros des programmes du CRSNG et constitue le pivot de l'appui à la recherche universitaire. Le programme fournit un financement partiel à des *programmes continus* de recherche fondamentale *d'une durée de plusieurs années*, généralement sous la direction d'un chercheur principal. L'objectif du Programme de subventions à la découverte est de contribuer à promouvoir et à maintenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes, à favoriser l'excellence en recherche et à fournir un milieu stimulant pour la formation de chercheurs.	291,5 M$
IMM3, INT5-6	**Bourses d'études supérieures** Les bourses d'études supérieures du CRSNG sont destinées à contribuer à la formation de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés en fournissant de l'appui financier à des étudiants de fort calibre inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat en sciences naturelles ou en génie.	69,7 M$
IMM1, IMM3-5 INT1-6	**Projets stratégiques** Le Programme de subventions de projets stratégiques finance des projets de recherche dans des domaines-cibles qui revêtent une importance nationale et dans des domaines nouveaux susceptibles de revêtir une importance pour le Canada. La recherche en est à ses débuts et présente la possibilité de mener à d'importantes percées.	46,0 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Réseaux de centres d'excellence** Les réseaux de centres d'excellence (RCE) sont des partenariats uniques entre les universités, l'industrie, le gouvernement et les organismes gouvernementaux qui visent à transformer la recherche et le talent entreprenarial canadien en avantages socio-économiques pour tous les Canadiens. Partie intégrante de la stratégie d'innovation du gouvernement fédéral, ces partenariats de recherche pancanadiens, multidisciplinaires et multisectoriels assurent la jonction de l'excellente recherche avec le savoir-faire industriel et l'investissement stratégique.	38,1 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Programme de recherche et développement coopérative** Le Programme vise à offrir aux entreprises ayant une base d'opérations au Canada l'accès à des connaissances, à des compétences et à des ressources éducatives spéciales dans des établissements postsecondaires canadiens. Il cherche également à offrir des possibilités de collaborations bénéfiques pour les deux parties, collaborations qui apporteront des avantages économiques ou industriels pour le Canada. Les subventions de RDC appuient des projets de recherche bien définis menés conjointement par des chercheurs universitaires et leurs partenaires du secteur privé.	28,0 M$

Figure 11
Principaux programmes du CRSNG

RÉSULTATS CLÉS	PRINCIPAUX PROGRAMMES ET OBJECTIFS	RESSOURCES 2003-2004 (M$)
IMM1-5 INT1-4	**Chaires de recherche**	
	Le Programme de professeurs-chercheurs industriels du CRSNG vise à aider les universités à miser sur leurs forces actuelles pour atteindre la masse critique nécessaire pour entreprendre une recherche de grande envergure dans un domaine des sciences ou du génie qui est d'intérêt pour l'industrie; ou à favoriser la mise en œuvre d'initiatives de recherche dans des domaines qui n'ont pas encore été exploités dans les universités canadiennes, mais pour lesquels il y a un grand besoin industriel.	17,2 M$
	L'objectif principal du Programme des chaires de recherche du Canada est de permettre aux universités canadiennes, en collaboration avec les instituts de recherche et les centres hospitaliers qui leurs sont affiliés, d'atteindre les plus hauts niveaux d'excellence en recherche afin de devenir des centres de recherche de classe mondiale dans l'économie du savoir mondialisée.	67,7 M$
IMM1-2	**Outils et instruments de recherche** Les subventions d'outils et d'instruments de recherche visent à favoriser et à améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires en appuyant l'achat d'appareils et d'installations de recherche.	27,4 M$
IMM3	**Bourses de recherche de premier cycle** Ces bourses visent à éveiller l'intérêt des étudiants de premier cycle pour la recherche en milieu universitaire dans le domaine des sciences naturelles et du génie, ainsi qu'à les encourager à poursuivre des études supérieures et une carrière en recherche en SNG.	18,9 M$
IMM3, INT5-6	**Bourses postdoctorales et de chercheurs-boursiers en milieu industriel** Les bourses postdoctorales (BP) fournissent un appui à un petit nombre de chercheurs très prometteurs qui sont à un point tournant de leur carrière. Elles visent également à assurer un bassin de Canadiens hautement qualifiés qui possèdent des compétences de pointe en sciences et en recherche afin de les mettre à la disposition des secteurs industriel, gouvernemental et universitaire canadiens.	18,6 M$
IMM1, IMM 3-5 INT1-6	**Réseaux de recherche** Le Programme de subventions de réseaux de recherche a pour objectif de promouvoir l'acquisition de connaissances et de compétences nécessitant des projets de recherche multidisciplinaires à grande échelle pour être le plus efficace possible, la collaboration entre les chercheurs universitaires et collégiaux et d'autres secteurs, le transfert de connaissances et de compétences à des organismes situés au Canada, la formation de personnel hautement qualifié, ainsi que des retombées sociales ou économiques, ou les deux, au profit du Canada.	16,4 M$

5.1 Résultats immédiats

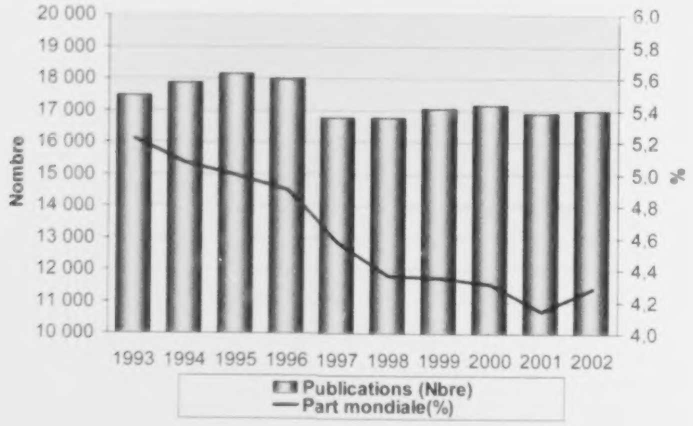
Les deux prochaines sections décrivent la progression des résultats, d'immédiats à intermédiaires, comme présentés à la figure 10. La figure 11 indique le lien entre les programmes du CRSNG et leurs résultats.

IMM1 – Des travaux de recherche de qualité sont menés

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la **publication** d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Ce forum, qui jouit d'une grande audience, donne aux chercheurs d'un pays accès aux dernières recherches internationales et leur permet de fonder leur propre recherche sur ces résultats.

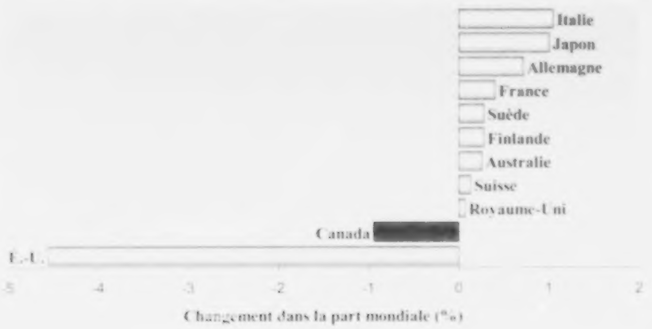
Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) publient quelque 17 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, la part de la production mondiale que représente cette production est en décroissance : elle est passée d'environ 5 p. 100, au début des années 1990, à 4,3 p. 100 en 2002 (figure 12). Cette diminution, observée dans la plupart des pays industrialisés, correspond à une augmentation marquée de la production scientifique dans les économies émergentes. La part du Canada des publications en SNG produites dans le monde a diminué considérablement au cours des dix dernières années par rapport à celle de nos principaux concurrents (figure 13). La majeure partie des publications en sciences et en génie, au Canada et ailleurs dans le monde, est le fruit des chercheurs universitaires. L'accroissement de la part du Canada observée en 2002 est peut-être lié à l'augmentation des investissements dans la recherche universitaire amorcée il y a quelques années.

Figure 12
Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale



Source : Observatoire des sciences et des technologies

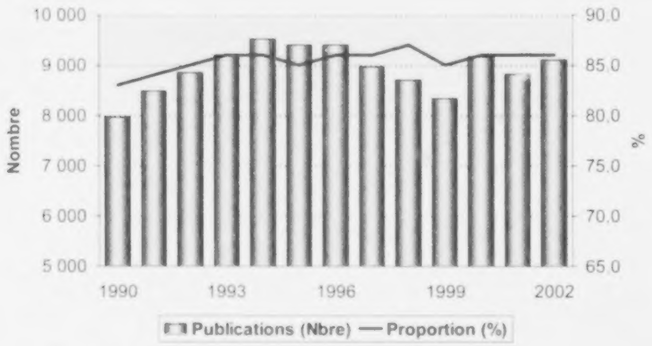
Figure 13
Changement dans la part mondiale de la production de publications en SNG
2002 par rapport à 1993



Source : Observatoire des sciences et des technologies

Une analyse détaillée des publications découlant des travaux financés par le CRSNG (rendez-vous à http://www.crsng.gc.ca/about/aud_eval_f.asp pour un rapport complet) a révélé que les professeurs qui reçoivent une aide financière du CRSNG étaient responsables de la production de 85 p. 100 des publications signées par la communauté des professeurs, alors qu'ils ne comptent que pour 75 p. 100 de la population. C'est donc dire que les professeurs appuyés par le CRSNG sont plus productifs que leurs homologues qui ne le sont pas (figure 14).

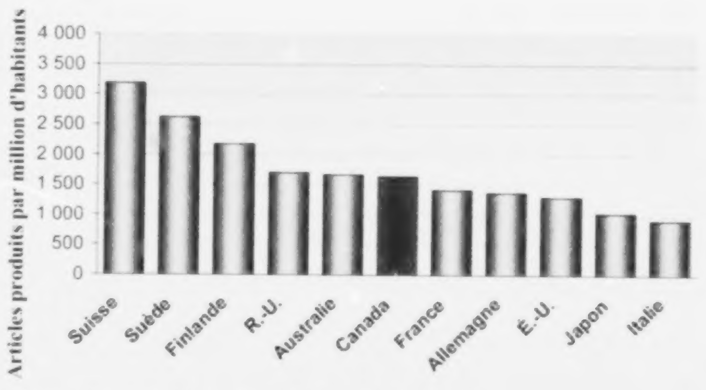
Figure 14
Nombre de publications en SNG produites par des chercheurs financés par le CRSNG et proportion d'articles en SNG publiés par des chercheurs universitaires



Source : Observatoire des sciences et des technologies

Les figures 15 et 16 présentent des exemples de productivité et d'influence des publications canadiennes en SNG. La figure 15 indique que la production de publications canadiennes en SNG par habitant est comparable à celle de la plupart des pays industrialisés. La figure 16 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, ceci signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est légèrement supérieur ou comparable à celui de six pays du G7, et ne suit de très loin que les États-Unis. La suprématie des États-Unis à ce chapitre existe depuis la création de cet indicateur.

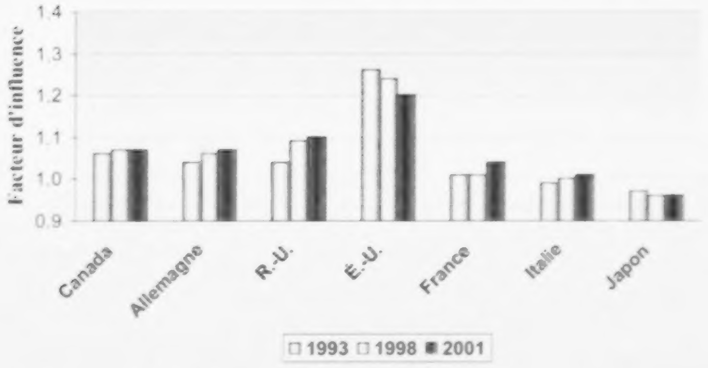
Figure 15
Production d'articles en SNG par habitant, 2000-2002



Source : Observatoire des sciences et des technologies, OCDE

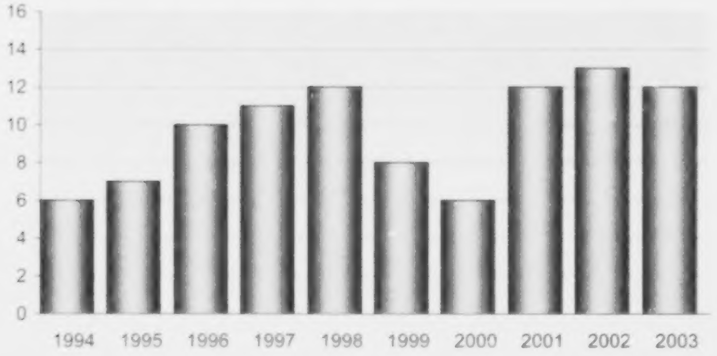
Les **prix et distinctions** donnent une autre mesure de l'excellence de la recherche. Le CRSNG a compilé des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs financés par le CRSNG ont reçu environ 3 p. 100 des prix et distinctions relevés dans cette analyse (figure 17). Ce pourcentage est légèrement inférieur à celui (4 %) des articles publiés par la communauté de la recherche. Cette différence s'explique sans doute en partie par les niveaux de financement dont disposent les vedettes canadiennes de la recherche, qui sont inférieurs à ceux dont disposent leurs homologues des États-Unis.Cet écart s'explique peut-être également par l'attitude moins énergique des Canadiens au regard de l'obtention de prix et de la mise en candidature des meilleurs talents.

Figure 16
Facteur moyen d'influence des publications en SNG des pays du G7



Source : Observatoire des sciences et des technologies

Figure 17
Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs de financés par le CRSNG



Source : CRSNG

Patrick Selvadurai
Lauréat du prix scientifique de 2003 de la Société Max Planck dans la catégorie génie

M. Patrick Selvadurai, professeur de génie civil et de mécanique appliquée à l'Université McGill, a reçu le prix scientifique de 2003 de la Société Max-Planck dans la catégorie génie. M. Selvadurai est le premier professeur de l'Université McGill et le premier ingénieur en mécanique rationnelle canadien à recevoir ce prix.

Les travaux de recherche de M. Selvadurai touchent à de nombreux domaines de la mécanique des milieux continus, de la géomécanique computationnelle et expérimentale et des mathématiques appliquées. Le prix Max-Planck s'accompagne de fonds de recherche, qui permettront à M. Selvadurai de collaborer avec des chercheurs de l'Université de Stuttgart et d'autres établissements de recherche de l'Allemagne au cours d'une période de cinq ans.

Le prix Max-Planck a été nommé en l'honneur de Max Karl Ernst Ludwig Planck, lauréat allemand du prix Nobel de physique en 1918 reconnu pour ses nombreuses réalisations en sciences, notamment pour la découverte des quanta.

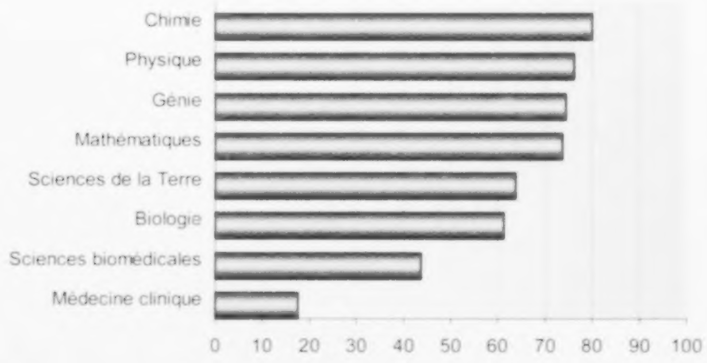
Généralement, les contributions de chercheurs établis à un domaine d'études valent à leurs auteurs des distinctions honorifiques et des marques de reconnaissance. Ces chercheurs sont invités à donner des conférences, à faire partie du **comité éditorial de revues scientifiques et techniques** et à siéger au conseil d'administration d'associations professionnelles ou de sociétés savantes. C'est pourquoi le fait d'être membre d'un comité éditorial est un indicateur « d'excellence ».

Dans une étude réalisée par le CRSNG et portant sur la participation à un comité éditorial, on a retenu comme échantillon 10 p. 100 des revues arrivant en tête, en 2000, dans chaque discipline des sciences et du génie. Le Canada s'est classé sixième au monde pour le nombre de chercheurs membres d'un comité éditorial de revue en sciences naturelles et en génie. Sur le nombre total de membres de comités éditoriaux, la part du Canada était de 4,3 p. 100, part équivalente à la contribution du Canada aux publications en SNG. Quatre cent onze chercheurs canadiens ont été recensés comme membres d'un comité éditorial de revue de l'échantillon. Les chercheurs financés par le CRSNG et membres d'un comité représentaient 92 p. 100 de ces Canadiens, une proportion bien plus élevée que celle à laquelle on s'attendrait, compte tenu de la proportion de chercheurs canadiens qui reçoivent un appui du CRSNG.

IMM2 – Maintien d'une base de recherche diversifiée

Un des objectifs les plus importants du CRSNG est de maintenir une présence dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie. Le CRSNG réalise cet objectif en appuyant une masse critique de professeurs et d'étudiants dans toutes les disciplines des sciences naturelles et du génie. Le Canada s'assure ainsi l'accès aux nouvelles connaissances acquises partout dans le monde dans tous les domaines; il permet également aux chercheurs du pays de prendre part rapidement aux nouveaux secteurs qui émergent. Comme il a été indiqué précédemment, la majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires financés par le CRSNG. Lorsque l'on considère les publications par discipline (figure 18), on constate que la diversification est en voie d'être atteinte. [Remarque : En ce qui concerne les disciplines des sciences biomédicales et de la médecine clinique, les Instituts de recherche en santé du Canada assurent une plus grande diversification.]

Figure 18
Proportion de publications canadiennes produites par des chercheurs financés par le CRSNG entre 1996 et 1999 (%), par discipline



Source : Observatoire des sciences et des technologies

IMM3 – Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux acquièrent de l'expérience en recherche

Le CRSNG consacre plus de 40 p. 100 de l'appui accordé à la formation de la prochaine génération de diplômés en sciences et en génie. Cet appui à la formation est offert en deux volets : 1) appui direct aux étudiants par voie de concours nationaux; et 2) appui indirect fourni par un chercheur financé par le CRSNG, à même sa subvention du CRSNG. Les principaux groupes d'étudiants et de stagiaires postdoctoraux qui

bénéficient de l'appui du Conseil sont présentés ci-dessous, de même que les résultats clés des sondages menés auprès des boursiers (rendez-vous à http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm pour un rapport complet sur les sondages auprès des titulaires de bourses d'études supérieures et postdoctorales).

Étudiants de 1er cycle

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1er cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1er cycle (Remarque : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1er cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 19 millions de dollars dans ce programme afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 4 300 étudiants. Le fait de donner à ces étudiants une expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou industriel les encourage à entreprendre des études aux cycles supérieurs. C'est un indicateur important des effets de l'appui offert par ce programme.

Voici ce qui ressort des trois premiers sondages menés auprès de 5 322 titulaires d'une BRPC.

- Les répondants manifestent un degré élevé de satisfaction suite à l'expérience de travail acquise dans le cadre des BRPC.
- Les étudiants affirment avoir appris des techniques et des méthodes pratiques et acquis des compétences essentielles en gestion.
- Les étudiants signalent que la supervision et la formation dont ils ont profité étaient excellentes.
- L'intérêt des étudiants pour la recherche a augmenté pendant une période critique pour leur choix de carrière.
- L'expérience de travail acquise par les étudiants dans le cadre de leur BRPC a eu d'importantes répercussions sur leur intérêt pour une carrière dans l'industrie.
- Les étudiants croient essentiellement que l'expérience de travail qu'ils ont acquise dans le cadre de leur BRPC améliorera leur perspective d'emploi permanent.
- Un nombre important d'étudiants comptent poursuivre leurs études universitaires plus longtemps parce qu'ils ont acquis de l'expérience de travail dans le cadre de leur BRPC.

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces bourses sont attribuées de deux façons : 1) directement à plus de 3 500 étudiants chaque année, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 75 millions de dollars; et 2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 800 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 88 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel (section 5.2) des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des bienfaits de ces bourses. Au cours des huit dernières années, le CRSNG a effectué six enquêtes auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct. Voici quelques renseignements clés sur l'expérience de recherche acquise par ces étudiants.

- 46 p. 100 des étudiants indiquent que leur bourse du CRSNG a été « très importante » dans leur décision de poursuivre leurs études aux cycles supérieurs;
- 96 p. 100 des répondants ont terminé le programme (de maîtrise ou de doctorat) pour lequel ils ont obtenu l'appui du CRSNG.
- Près des 2/3 des étudiants diplômés poursuivent une carrière comportant des activités de R et D.

Boursiers postdoctoraux

Dans beaucoup de domaines des SNG, il est courant, après l'obtention du doctorat, de poursuivre une formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG appuie directement les boursiers postdoctoraux (BP) pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 17 millions de dollars par année, pour appuyer environ 425 boursiers postdoctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à environ un millier d'autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG, ce qui représente un investissement annuel de plus de 38 millions de dollars.

La carrière des anciens titulaires d'une bourse postdoctorale du CRSNG et la mesure dans laquelle les fonds du CRSNG influent sur leur capacité de faire carrière en recherche sont d'importants indicateurs de l'incidence des bourses postdoctorales. Au cours des quatre des dernières années, le CRSNG a effectué deux sondages auprès des titulaires d'une bourse postdoctorale, dont voici quelques résultats clés.

- Les BP ont tendance à se joindre au corps professoral des universités (57 p. 100) pour former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs.
- La grande majorité des BP (87 p. 100) poursuivent toujours des activités de recherche, comme professeur universitaire, chercheur ou ingénieur.
- Près de 75 p. 100 des BP indiquent que leurs BP ont été essentielles à leur carrière.
- Pour 89 p. 100 des BP, les bourses du CRSNG ont été modérément importantes ou très importantes quant à leur décision de poursuivre leurs recherches en milieu universitaire.

Chercheurs-boursiers en milieu industriel

Un autre mécanisme permettant aux titulaires d'un doctorat d'obtenir davantage d'expérience en recherche est le Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel (CBI) du CRSNG. Chaque année, ce programme relativement modeste (doté d'un budget d'environ 5 millions de dollars) aide 175 Canadiens et Canadiennes titulaires d'un doctorat à trouver un poste dans des laboratoires du secteur privé. Cet investissement a beaucoup contribué à l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat qui travaillent dans les laboratoires de l'industrie canadienne. Plus de 20 p. 100 des chercheurs canadiens en milieu industriel, titulaires d'un doctorat, ont reçu un financement du CRSNG par l'intermédiaire de notre Programme de CBI.

Afin de déterminer la pertinence du Programme, le CRSNG évalue régulièrement la situation de l'emploi des anciens titulaires d'une bourse de CBI, dont voici un aperçu.

- 77 p. 100 des anciens titulaires d'une bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays.
- 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes;
- 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire d'une bourse a été « couronné de succès », et 94 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable.

Commentaires d'anciens boursiers du CRSNG

Étudiants de 1er cycle

- « J'ai aimé mon travail pratique dans les laboratoires, qui m'a aidé à améliorer mes compétences et a développé mon esprit critique. »
- « C'est une très bonne occasion pour les étudiants de se faire une idée de la R et D officielle. »
- « Tel qu'il est conçu, je crois que le programme donne au participant une expérience et une formation importantes. »
- « Augmentez le montant des BRPC; il ne suffit pas à couvrir les frais de scolarité et les livres et encore moins les frais de subsistance. »
- « Excellent programme qui aide les étudiants à acquérir des connaissances et de l'expérience qu'ils ne pourraient autrement obtenir. »

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

- « J'ai maintenant dans mon poste actuel des occasions extraordinaires de recherche que je n'aurais pas eu sans ma formation appuyée par le CRSNG. Il ne fait aucun doute que mon employeur et moi tirons avantage des connaissances que j'ai acquises, mais il est fort probable que le pays en entier en profite aussi. »
- « L'appui du CRSNG a été crucial dans ma décision de poursuivre des études supérieures plutôt que de travailler. J'apprécie beaucoup les débouchés dont je peux maintenant profiter parce que vous m'avez aidé financièrement. »
- « Il existe très peu de Canadiens qualifiés aptes à l'embauche dans notre secteur d'activité. Le CRSNG est l'un des principaux agents contribuant à la formation des candidats qualifiés, et il joue ainsi un rôle important dans notre industrie. »

Boursiers postdoctoraux

- « Sans l'appui du CRSNG je n'aurais simplement pas pu faire carrière en recherche – cela a changé ma vie. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que les jeunes gens les plus brillants restent dans le milieu universitaire pour devenir professeurs dans nos universités. Cela est très important. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que nos meilleurs étudiants aient la possibilité de poursuivre leurs études dans les meilleurs laboratoires au monde. Excellent programme – poursuivez-le! »

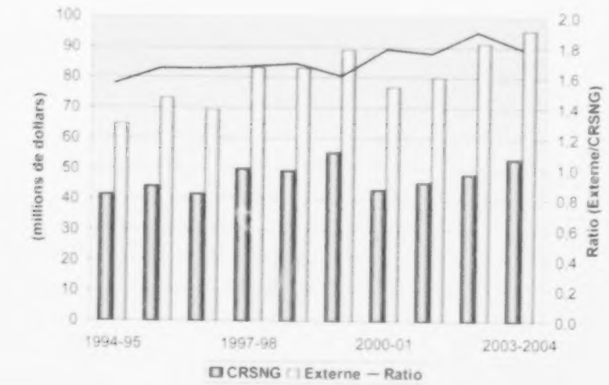
Chercheurs-boursiers en milieu industriel

- « C'est un programme formidable qui bénéficiera énormément à ceux et celles qui s'intéressent à la recherche en milieu industriel. »
- « Je suis certain aujourd'hui que si j'ai obtenu un poste de directeur de la R et D, c'est en grande partie grâce au CRSNG et au programme de CBI. »
- « La bourse de CBI a permis à une petite entreprise en voie de développement de m'embaucher, ce qui m'a fait découvrir les défis et les récompenses de travailler au sein d'une telle entreprise. »

IMM4 – EFFET MULTIPLICATEUR : CONTRIBUTION DES PARTENAIRES

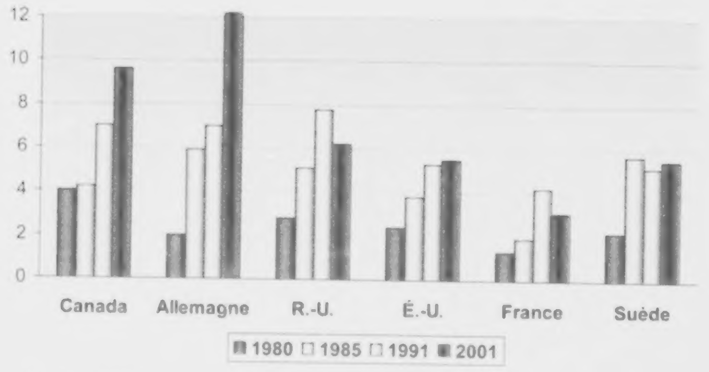
À cause des incidences socio-économiques de la recherche universitaire décrites à la section 5.2, le CRSNG considère tout investissement supplémentaire dans la recherche universitaire comme bénéfique pour l'économie canadienne. Bon nombre des programmes du CRSNG, et notamment les programmes universités-industrie, nécessitent une contribution de l'industrie, des universités, ou des ministères et organismes gouvernementaux. Au cours des 10 dernières années, ces contributions, provenant des partenaires du CRSNG, ont connu une croissance remarquable (figure 19) pour atteindre. La somme impressionnante de 806 millions de dollars. La figure 19 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de ses partenaires. Le ratio des contributions des partenaires sur le financement du CRSNG a augmenté de manière constante au cours des 10 dernières années. Ce ratio s'établissait à 1,6 en 1994-1995, et il est maintenant de 1,8. Autrement dit, pour chaque dollar que le CRSNG investit dans une subvention de recherche universités-industrie, nos partenaires en injectent deux, ce qui démontre bien la valeur qu'ils accordent à la R et D et à la formation des étudiants. Les programmes de partenariats du CRSNG, ainsi que ceux des IRSC, ont eu pour effet d'accroître la part de l'appui financier de l'industrie à la recherche universitaire à un niveau bien supérieur à celui d'autres pays industrialisés (figure 20).

Figure 19
Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG

Figure 20
Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé (%)



Source OCDE

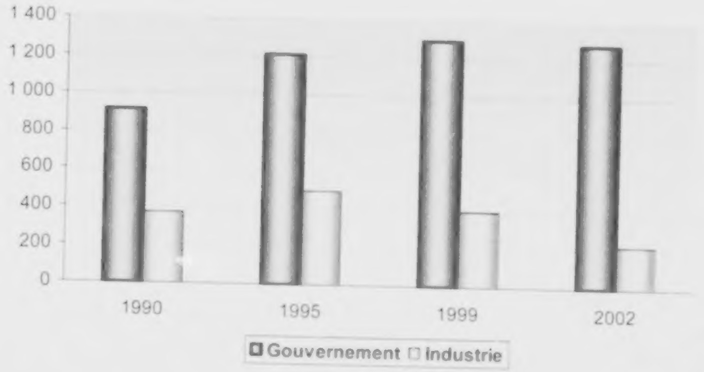
IMM5 – Création de connaissances et diffusion aux utilisateurs

Les nouvelles connaissances générées par les professeurs universitaires subventionnés par le CRSNG sont souvent utilisées par des chercheurs des laboratoires du gouvernement canadien et de l'industrie. L'un des principaux indicateurs de cette diffusion aux utilisateurs réside dans les publications conjointes. La figure 21 indique que plus de 1 000 publications universités-gouvernement et, en moyenne, 400 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours de la dernière décennie, et ce, malgré le fléchissement de la R et D industrielle survenu au Canada au cours des dernières années et son incidence sur le nombre d'articles produits conjointement par les universités et l'industrie.

In 2002. En 2002, M. Réjean Landry, de l'Université Laval, a effectué un sondage sur la diffusion des connaissances aux utilisateurs (industrie et gouvernement) par 1 500 professeurs subventionnés par le CRSNG. La figure 22 indique le pourcentage des répondants au sondage qui ont mené de la recherche avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années. La majorité des répondants de toutes les disciplines ont participé à ce type de R et D coopérative, assurant ainsi une diffusion rapide des connaissances. Toujours à partir des données du sondage, la figure 23 présente la mesure dans laquelle les professeurs subventionnés par le CRSNG ont tenu compte des besoins des utilisateurs dans la planification de leurs projets de

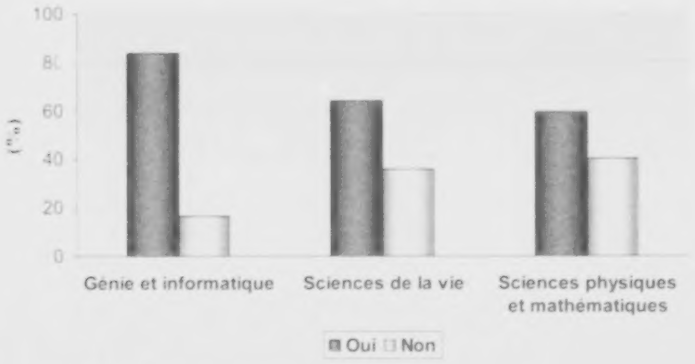
recherche. La majorité des professeurs ont tenu compte des besoins des utilisateurs jusqu'à un certain point lors de la planification de leurs travaux. Il convient de noter que ce ne sont pas tous les projets de recherche, spécialement en recherche très fondamentale, qui ont des utilisateurs ou des applications clairement définis. Le type de diffusion des connaissances aux utilisateurs par les professeurs subventionnés par le CRSNG et la mesure dans laquelle elles sont diffusées sont présentés à la figure 24. Bien que la majorité des répondants s'engagent dans diverses activités de diffusion des connaissances, une minorité importante ne le fait pas. L'amélioration de cette diffusion des connaissances aux utilisateurs potentiels constitue un but important pour le CRSNG et de futurs sondages permettront de suivre la situation. Les répondants ont mentionné de nombreux obstacles à la diffusion des connaissances aux utilisateurs. Près de la moitié des répondants ont mentionné le manque d'expertise des utilisateurs, le manque d'entreprises dans la région, le manque de bourses d'études d'appui à la diffusion des connaissances ou la pression de publier comme des obstacles à la diffusion des connaissances.

Figure 21
Nombre de publications universités-gouvernement et universités-industrie réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG



Source: Observatoire des sciences et des technologies prévisions du CRSNG.

Figure 22
Recherche menée par des professeurs financés par le CRSNG en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq dernières années



Source : R. Landry, Université Laval

Figure 23
Planification des projets de recherche en fonction des besoins des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG

(Utilisateurs : entreprises privées et gouvernement)

Source : R. Landry, Université Laval

Figure 24
Diffusion des résultats des travaux de recherche auprès des utilisateurs par les professeurs financés par le CRSNG
(Utilisateurs : entreprises privées et gouvernement)

Source : R. Landry, Université Laval

5.2 Résultats intermédiaires

En général, il est plus long de parvenir aux résultats intermédiaires présentés dans cette section qu'aux résultats immédiats dont il a été question précédemment. La plupart des résultats intermédiaires font partie du processus de transfert technologique. Ce processus peut se décrire comme étant le mouvement d'idées, d'outils et de personnes, depuis les professeurs et étudiants universitaires subventionnés par le CRSNG jusqu'aux secteurs privé et public. Ce mouvement conduit aux avantages socio-économiques dont peuvent profiter les Canadiens grâce à l'appui du CRSNG à la recherche. Afin d'illustrer le transfert technologique subventionné par le CRSNG, un certain nombre de résultats intermédiaires sont présentés ci-dessous.

INT1 – Divulgation des inventions, obtention de brevets et de licences

Tous les deux ans, Statistique Canada effectue une enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur universitaire (voir le rapport complet à l'adresse http://www.statcan.ca/francais/sdds/4222.htm). Les résultats de l'enquête menée en 2003 doivent paraître vers la fin de 2004. Les principaux résultats des deux premières enquêtes sont présentés à la figure 25. Comme les données de l'enquête sont confidentielles, on ne peut relier les résultats mentionnés dans la figure à ceux du financement du CRSNG. Cela dit, selon une analyse des brevets et des publications effectuée par l'organisme, la grande majorité de ces résultats serait attribuable au financement du CRSNG. L'accroissement assez important de la plupart des activités de commercialisation observée au cours de ces deux années constitue un résultat positif. La présente section fait état d'autres tendances liées à la commercialisation.

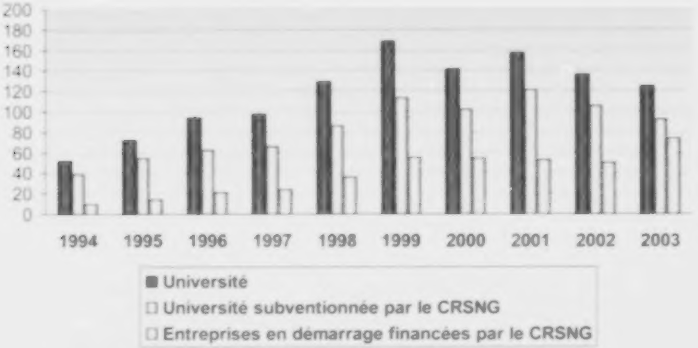
Figure 25
Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle

Activité de commercialisation	1999	2001	Hausse (en %)
Universités actives en gestion de la propriété intellectuelle	52	58	12
Inventions divulguées	829	1 005	21
Inventions protégées	509	625	23
Nouvelles demandes de brevets	616	867	41
Brevets délivrés	325	401	23
Nombre total de brevets détenus	1 826	2 069	13
Nouvelles licences	218	320	47
Nombre total de licences actives	1 109	1 338	21
Redevances découlant de l'octroi de licences (M$)	18,9	44,4	235
Entreprises issues de la recherche	454	655	44
Recherche commanditée (M$)	2 241	3 329	49

Source : Statistique Canada

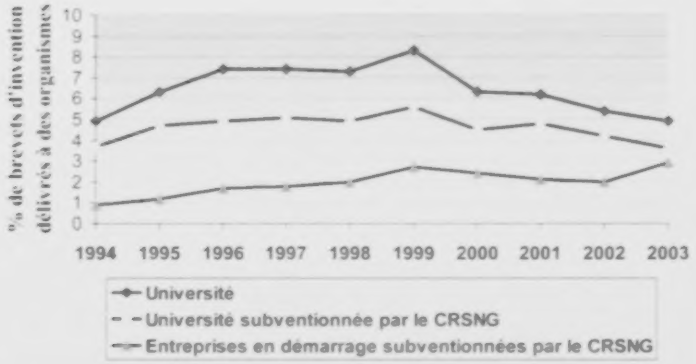
Un **brevet** est délivré lorsqu'une invention est jugée novatrice, utile et non évidente. Les universités s'intéressent maintenant de plus près à la valeur potentielle de la R et D réalisée sur leurs campus, et elles cherchent à protéger ces travaux par l'obtention de brevets. Un indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes, nombre qui a augmenté considérablement au cours des dix dernières années, comme l'illustre la figure 26. Une étude portant sur près de 1 200 brevets délivrés à des universités canadiennes de 1994 à 2004 a révélé que, dans le cas de plus de 800 brevets (72 p. 100), un professeur subventionné par le CRSNG figurait parmi les inventeurs mentionnés dans l'acte de délivrance du brevet. Par ailleurs, toujours au cours des dix dernières années, les États-Unis ont délivré 391 brevets à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG (voir INT2). Comme le montre la figure 27, tous les brevets subventionnés par le CRSNG représentent 5 à 8 p. 100 de l'ensemble des brevets délivrés chaque année par les États-Unis à des organisations canadiennes.

Figure 26
Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG



Source : Base de données du Bureau des brevets américain ( ).
Inclut uniquement les brevets d'invention.

Figure 27
Pourcentage de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG



Source : Base de données du Bureau des brevets américain ( ).
Inlcut uniquement les brevets d'invention.

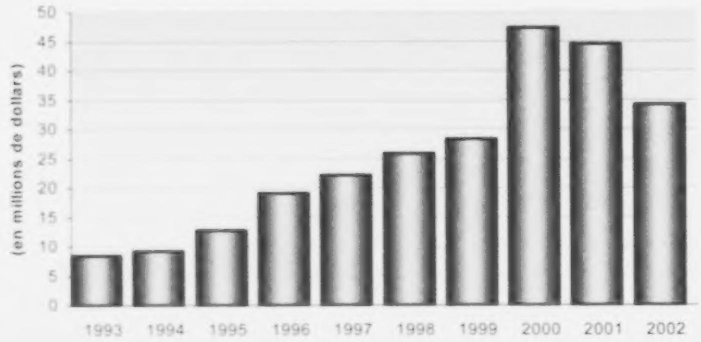
Les **licences** constituent un autre mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire à l'industrie. Elles donnent à l'entreprise qui achète ces résultats le droit de les commercialiser. L'utilisation commerciale des résultats technologiques visés par une licence oblige à verser des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances constitue un autre indicateur de la valeur de la recherche universitaire. La figure 28 donne une estimation des redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces revenus sont au moins en partie attribuables à des travaux subventionnés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). La tendance à la hausse des recettes a été généralement positive (sauf pour l'année la plus récente) au cours des dix dernières années, et comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette tendance devrait se poursuivre. Voici quelques exemples de licences octroyées à la suite de travaux de recherche subventionnés par le CRSNG.

- L'ingénieur en mécanique Warren Finlay à l'University of Alberta a conçu un nouvel inhalateur qui dispense les médicaments traitant le cancer du poumon. L'inhalateur, qui ressemble à une « pompe » pour l'asthme, est rempli d'une poudre contenant des milliers de nanoparticules qui amènent le médicament directement aux poumons. La licence du nouvel inhalateur a été confiée à LAB International Inc., société de développement de médicaments située au Québec.

- David Lowe, informaticien à l'University of British Columbia, a vendu à Evolution Robotics la licence visant une formule mathématique complexe destinée à permettre aux machines de reconnaître les objets. Grâce à la technologie de M. Lowe, Evolution Robotics a pu élaborer un progiciel de vision rentable qui permet aux robots de reconnaître les objets et les images.

- Molly Shoichet, spécialiste en génie tissulaire à l'University of Toronto, a mis au point une façon novatrice d'accélérer la guérison des fractures osseuses graves. Elle a créé un échafaud synthétique qui sert d'ossature aux tissus en croissance. Cet échafaud reproduit la structure de l'os naturel. Lorsqu'on ajoute des cellules de moelle osseuse et que celles-ci commencent à se multiplier, l'échafaud se dissout. La licence de cette technologie novatrice, également connue sous le nom de Osteofoam^{MD}, a été accordée à BoneTec Corporation aux fins de développement commercial.

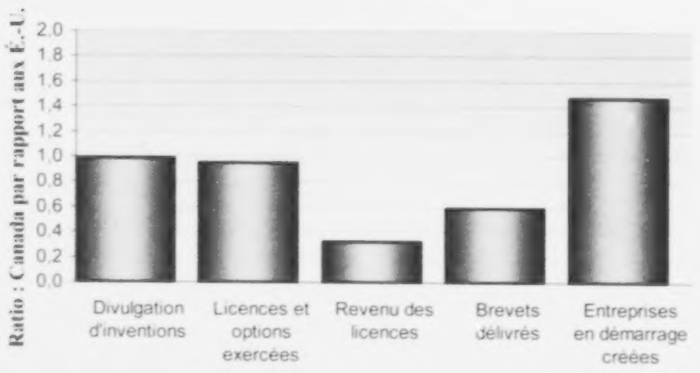
Figure 28
Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (en millions de dollars)



Source : Estimation du CRSNG d'après les données de l'Association of University Technology Managers et les données de Statistique Canada pour 2001

Dans son rapport intitulé *Technology Transfer at Canadian Universities* (que l'on peut consulter à l'adresse http://www.sfu.ca/vpresearch/vprreports.htm), Bruce Clayman de la Simon Fraser University compare 20 universités canadiennes à 174 universités américaines en rapport avec un bon nombre d'activités de commercialisation. Ces activités ont été normalisées en fonction des dépenses en recherche subventionnée. La figure 29 présente cette comparaison entre le Canada et les États-Unis. Un ratio inférieur à un indique que les universités canadiennes de l'échantillon sont engagées dans l'activité moins fréquemment que les universités des États-Unis. Les universités du Canada ont des résultats passablement inférieurs à ceux des universités des États-Unis en ce qui concerne les revenus tirés des licences et les brevets délivrés, mais ont de bien meilleurs résultats en ce qui a trait à la création d'entreprises issues de la recherche.

Figure 29
Comparaison entre les universités canadiennes et américaines en fonction de mesures de commercialisation



Source Bruce Clayman, Technology Transfer at Canadian Universities Fiscal Year 2002 Update, 20 Canadian universities vs. 174 U.S. universities

INT2 – DÉMARRAGE D'ENTREPRISES ISSUES DE LA RECHERCHE

L'un des résultats les plus tangibles de la recherche subventionnée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Tous les deux ans, le CRSNG mène une étude détaillée afin de trouver les entreprises issues de la recherche universitaire. Les profils de ces entreprises sont publiés dans le rapport intitulé *La recherche, une question d'affaires*, que l'on peut commander par courriel en s'adressant à bjl@crsng.ca. La prochaine version de ce rapport sera publiée en 2005. Les entreprises en démarrage dont il est question dans le dernier rapport sont toutes issues de travaux de recherche subventionnés en partie par le CRSNG. Les 134 entreprises énumérées à la figure 30 font actuellement des affaires dans la production de biens et de services destinés aux marchés canadiens et internationaux. Au total, ces entreprises emploient 12 000 Canadiens et génèrent près de 2,4 milliards de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, en utilisant la technologie de pointe. Elles contribuent ainsi largement à l'économie du Canada. Bon nombre de ces sociétés de haute technicité, dont certaines forment les multinationales de demain, offrent d'excellentes perspectives de croissance. Ces entreprises sont diverses, certaines étant encore toutes jeunes et ne comptant que quelques employés, d'autres étant déjà bien établies et comptant plusieurs centaines de travailleurs.

Au mois de juin 2004, 24 des 134 entreprises en démarrage examinées étaient cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations au cours des dernières années, au 14 juin 2004, la capitalisation boursière de ces 24 sociétés atteignait

la somme astronomique de 10,6 milliards de dollars (voir figure 31). Le repli des marchés dans les quatre dernières années a réduit la capitalisation boursière de ces entreprises d'environ 40 p. 100.

Outre les avantages économiques directs de la contribution au PIB canadien et à l'emploi, les entreprises en démarrage financées par le CRSNG présentent également des avantages possibles à long terme. On en a déjà mentionné un : près de 400 brevets américains délivrés à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG au cours des dix dernières années. La croissance des grandes entreprises de R et D au pays s'est avérée un autre avantage secondaire. En 2003, six des 100 premières entreprises de R et D canadiennes (classées par Research Infosource, 2003) étaient des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG ayant des dépenses combinées de R et D de 210 millions de dollars (voir la figure 32). De nombreuses autres entreprises issues de la recherche universitaire non subventionnées par le CRSNG font également partie des 100 plus grandes entreprises de R et D. Ces résultats sont importants puisque le Canada œuvre à accroître ses dépenses en R et D d'ici 2010 et à devenir un chef de file mondial en matière de R et D.

Figure 30
Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2002
(Nombre d'employés au Canada en 2002)

Colombie-Britannique

MacDonald Dettwiler and Associates (1 400)
QLT (380)
E-One Moli Energy (350)
Westport Innovations (178)
Phero Tech (178)
Brooks-PRI Automation (75)
CTF Systems (75)
NxtPhase (75)
Vortek Industries (65)
Micrologix Biotech (53)
Forbes Medi-Tech (42)
TIR Systems (39)
Galian Photonics (20)
Lightyear Technologies (20)
Wavemakers (20)
Prescient NeuroPharma (17)
Albacore Research (15)
JGKB Photonics (15)
Credo Interactive (13)
Vector (12)
Barrodale Computing Services (11)
Membrane Reactor Technologies (10)
GeneMax Pharmaceuticals (8)
Kinetic Sciences (8)
SynGene Biotek (8)
MycoLogic (7)
Chirologix Pharmaceuticals (6)
Quantum Technology (6)
Assistive Listening Device Systems (5)
Process Simulations (5)
Wildlife Genetics International (5)
Aurora Instruments (Confidential)
DBMiner Technology (confidentiel)

Alberta

Stantec Consulting (1 600)
Raylo Chemicals (190)
Biomira (160)
Wi-LAN (110)
DBR Group (56)
SemBioSys Genetics (54)
Harding Instrument Company (50)
Cell-Loc (40)
Hycal Energy Research Laboratories (40)
ITRES Research (24)
Dynastream Innovations (23)
TelePhotogenics (10)
Chenomx (8)
Agrigenomics (6)
Boreal Laser (5)
MBEC Biofilm Technologies (5)

Québec

Shire BioChem (500)
Shire BioChem (500)
GIRO (150)
AD OPT Technologies (120)
Lumenon Innovative Lightwave Technologies (90)
Nexia Biotechnologies (87)
Kemestrie (42)
Advitech Solutions (40)
NEOKIMIA (30)
Tekna Systèmes Plasma (28)
DiCOS Technologies (26)
Pyrovac International (26)
Infolytica (24)
INRO Consultants (23)
Eltra Canada (20)
TGN Biotech (18)
Comlab (16)
Newmerical Technologies International (15)
DEPHY Technologies (10)
Bios Agriculture (8)
Quantiscript (6)
Axis Photonique (5)
E.M. Optimisation (5)
Medictus Recherche (5)
BytePress (4)

Saskatchewan

WaveCom Electronics (270)
SED Systems (250)
Venmar CES (250)
DEL-AIR Systems (100)
Kipp & Zonen (22)
VEMAX Management (15)
Droycon Bioconcepts (9)
Western Ag Innovations (5)

Manitoba

Quantic EMC (confidentiel)

Terre-Neuve

Guigné International (50)
AQUA Bounty Canada (30)
A/F Protein Canada (10)
Northern Radar (7)

Nouvelle-Écosse

Ocean Nutrition Canada (165)
Focal Technologies (80)
AMIRIX Systems (50)
Satlantic (40)
MathResources (12)
Thermo Dynamics (7)

Nouveau-Brunswick

CARIS (125)
EM Technologies (28)

Ontario

ZENON Environmental (634)
DALSA (500)
MDS SCIEX (450)
Open Text (350)
Platform Computing (275)
(Anywhere Solutions (195)
Optech (175)
Sybase Waterloo (115)
Virtek Vision (100)
Waterloo Maple (100)
Certicom (91)
Powerlasers (70)
SatCon Power Systems (65)
Innova LifeSciences (55)
Imaging Research (50)
Novator Systems (50)
LMI Technologies (45)
Molecular Mining (40)
Ensyn Technologies (30)
Hydromantis (30)
Dynacon (25)
Pressure Pipe Inspection (25)
Performance Plants (23)
Engineering Seismology Group (22)
TurboSonic (22)
Millennium Biologix (21)
Polyphalt (15)
Biomedical Photometrics (10)
Qubit Systems (10)
Estco Battery Management (9)
Biorem Technologies (9)
Datec Coating (7)
Sigma Analysis and Management (7)
iGO Technologies (6)
Elstat (5)
EnviroMetal Technologies (5)
Simulent (5)
Ask Science Products (4)
Dim&Save (3)
PolyDynamics (3)

Figure 31
Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

	Capitalisation boursière				
Entreprise	14 juin 2004	28 juillet 2003	29 juillet 2002	15 août 2001	12 juin 2000
Shire BioChem Pharma	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$	3 607 M$
Open Text	1 921 M$	728 M$	544 M$	638 M$	845 M$
QLT	1 668 M$	1 636 M$	1 177 M$	2 249 M$	6 152 M$
MacDonald Dettwiler	1 038 M$	903 M$	727 M$	836 M$	- M$
ZENON Environmental	633 M$	427 M$	429 M$	319 M$	153 M$
Stantec	472 M$	341 M$	292 M$	208 M$	95 M$
DALSA	392 M$	245 M$	123 M$	71 M$	49 M$
Biomira	139 M$	100 M$	185 M$	460 M$	674 M$
Certicom	134 M$	42 M$	33 M$	125 M$	896 M$
Westport Innovations	125 M$	110 M$	200 M$	303 M$	359 M$
Wi-LAN	110 M$	94 M$	54 M$	85 M$	852 M$
TIR Systems	103 M$	25 M$	10 M$	6 M$	6 M$
Forbes Medi-Tech	94 M$	52 M$	14 M$	73 M$	155 M$
SatCon Power Systems	92 M$	17 M$	- M$	- M$	- M$
Micrologix Biotech	58 M$	22 M$	31 M$	- M$	- M$
AD OPT Technologies	53 M$	34 M$	31 M$	36 M$	62 M$
Nexia Biotechnologies	40 M$	20 M$	66 M$	158 M$	- M$
Innova LifeSciences	38 M$	40 M$	35 M$	18 M$	21 M$
Virtek Vision International	33 M$	17 M$	24 M$	60 M$	53 M$
GeneMax Pharmaceuticals	13 M$	33 M$	21 M$	- M$	- M$
Cell-Loc	9 M$	15 M$	47 M$	27 M$	491 M$
Newmerical Technologies	9 M$	4 M$	- M$	- M$	- M$
TurboSonic	4 M$	6 M$	3 M$	- M$	- M$
Prescient NeuroPharma	1 M$	4 M$	7 M$	- M$	- M$
Kipp & Zonen	- M$	2 M$	2 M$	- M$	- M$
Lumenon Innovative Lightwave Technologies	- M$	2 M$	6 M$	- M$	- M$
Polyphalt	- M$	2 M$	9 M$	13 M$	- M$
Total	10 585 M$	8 327 M$	7 476 M$	9 091 M$	14 470 M$

[1] Capitalisation boursière au moment du rachat

Figure 32

Dépenses en R et D des principales entreprises issues de la recherche financée par le CRSNG

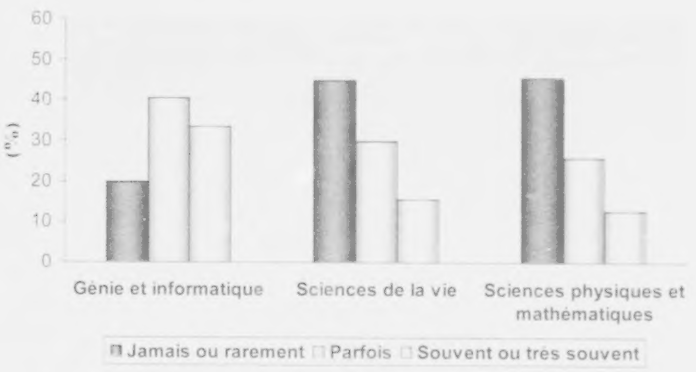
Entreprises issues de la recherche financée par le CRSNG	Rang	Dépenses en R et D (en millions de dollars)
QLT Inc.	32	68,7 $
Westport Innovations	44	40,1 $
Open Text Corporation	50	37,8 $
Biomira Inc.	62	28,3 $
DALSA Corporation	82	20,7 $
Micrologix Biotech Inc.	92	16,3 $

Source : Research Infosource Canada's Top 100 Corporate R&D Spenders List 2003

INT3 – INTRODUCTION SUR LE MARCHÉ DE PRODUITS ET PROCÉDÉS NOUVEAUX ET AMÉLIORÉS

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur atteint facilement les milliards de dollars (bien qu'il soit très difficile de déterminer ceci avec exactitude). Le sondage mené par Réjean Landry, dont il a été fait mention à la page XX, révèle une contribution importante des répondants au développement de nouveaux produits et services (figure 33). Plus de 20 p. 100 des 3 032 titulaires de subventions à la découverte qui ont participé à une évaluation récente de ce programme, le plus gros du CRSNG, ont indiqué une contribution majeure à la mise au point ou à l'amélioration de produits ou de procédés. À titre d'exemple, les figures 34 et 35 présentent quelques-uns des nouveaux produits et procédés mis au point par les professeurs bénéficiant de l'appui du CRSNG dans les secteurs de l'agriculture et de la technologie de l'information et des télécommunications.

Figure 33
Contribution de la recherche effectuée par des professeurs financés par le CRSNG au développement de nouveaux produits et services



Source : R. Landry, Université Laval

Figure 34
Innovations en agriculture financées par le CRSNG

Quoi	Où	Qui	Pourquoi
ASSESS	University of Manitoba	Lakhdar Lamari	*Assess* (logiciel d'analyse et d'images pour la quantification des maladies des végétaux) permet d'analyser, de quantifier et de mesurer les infestations pathogènes dans les cultures.
Biofibres	University of Toronto	Mohini Sain	Matériaux biocomposites créés à partir d'agrofibres, comme le chanvre, le lin, la paille et les cultures racines utilisables dans la construction des pièces automobiles, des poutres de construction et des appareils biomédicaux tels les valvules cardiaques prothétiques et les poches de sang pour intraveineuses.
Système d'élimination des déchets biologiques	University of Guelph	Paul Voroney	Micro-organismes du sol utilisés comme catalyseurs biologiques pour accélérer l'oxydation des déchets organiques et les transformer en dioxyde de carbone inoffensif et en eau.
Lutte biologique contre les mauvaises herbes	Université McGill	Alan Watson	Champignon *Sclerotina minor* utilisé pour lutter contre le pissenlit, sans pour autant nuire à l'environnement, ni aux oiseaux.
Canola	University of Manitoba	Baldur Stefansson	La recherche sur une huile industrielle appelée colza a permis de mettre au point une huile comestible, connue dans le monde entier sous le nom de canola. Le canola est maintenant une source majeure d'huile pour la cuisson, la margarine, les vinaigrettes et le shortening.
CO_2 comme produit antiparasitaire	University of Manitoba	Digvir Jayas	Utilisation de la glace sèche pour tuer les insectes dans les greniers à céréales. Le coût de ce produit est identique à celui des pesticides chimiques, mais son administration est plus sécuritaire et il est moins nocif pour l'environnement.
Vaccin contre *E. coli* pour le bétail	University of British Columbia	Brett Finlay	Vaccin pour le bétail : détruit avec succès la souche *E. coli* 0157:H7 .
Pulvérisation électrostatique	University of Western Ontario Elstat Limited	Ion Inculet Peter Castle James Brown	Pesticide électrostatique pulvérisé pour adhérer aux feuilles comme de la colle. Cette technique permet d'économiser de l'argent et réduit l'utilisation des produits chimiques agricoles.
Emballage des aliments	University of Guelph Toxin Alert Inc.	Chris Hall	Les plants de tabac génétiquement modifiés pourraient potentiellement produire des anticorps qui peuvent réagir en présence des organismes contenus dans les aliments comme *Listeria*, *Salmonella* et *E. coli*. Ces anticorps seraient incorporés dans les emballages alimentaires et changeraient de couleur en présence d'un pathogène.
Croissance améliorée des fruits	Simon Fraser University Phero Tech Inc.	John Borden	Phéromone synthétique qui attire les abeilles domestiques pour butiner dans les cultures. Augmente le nombre d'abeilles domestiques dans une culture et leur temps de séjour, ce qui améliore la taille et la qualité des fruits.

Figure 34
Innovations en agriculture financées par le CRSNG (suite)

Quoi	Où	Qui	Pourquoi
Ventilateurs récupérateurs de chaleur	University of Saskatchewan DEL-AIR Systems Ltd.	Robert Besant	Système alimentant en air frais les étables et récupérant la chaleur qu'il faudrait par ailleurs fournir.
Utilisation plus efficace de l'azote par les plantes	University of Alberta AgriGenomics Inc.	Allen Good	Nouveau transgène aidant les plantes à haut rendement en azote à utiliser 50 p. 100 moins d'engrais azoté, ce qui réduit les coûts des engrais et les impacts sur l'environnement.
Stratégies de lutte contre les insectes	Université McGill	Jacqueline Bede	Meilleure compréhension des défenses des plantes contre les insectes, par l'étude des interactions moléculaires entre les plantes et les insectes. Le but est de concevoir des stratégies de lutte contre les insectes qui améliorent les mécanismes de défense interne des plantes.
Injecteur de fumier	University of Manitoba	Ying Chen	Injecteur de fumier qui insère celui-ci dans le sol et le recouvre d'une couche de sol. Réduit l'énergie requise pour l'injection ainsi que les odeurs désagréables.
Technologie de réduction des odeurs	Université McGill AgroDome Inc.	Suzelle Barrington	Le fumier de 600 animaux de ferme est recouvert d'une mince pellicule noire, dans une cuve en ciment de 1 000 m³. La pellicule empêche la couche supérieure de fumier d'entrer en contact avec l'air, ce qui contribue à réduire les odeurs.
Technologie de mesure des odeurs	University of Alberta	John Feddes	Système qui mesure exactement les odeurs et prévoit leur impact sur la zone entourant une exploitation de bétail. Des modèles mathématiques déterminent l'exposition aux odeurs à partir de divers endroits.
Lutte contre les ravageurs	University of Guelph	Barry Shelp	Le gène GABA provenant des plants de tabac est utilisé dans les cultures pour lutter naturellement contre les ravageurs.
Simulateur de racines de plante	University of Saskatchewan Western Ag Innovations	Jeff Schoenau	La sonde *Plant Root Simulator* (PRS^MC^) est utilisée pour déterminer la teneur en nutriments des terres agricoles, afin de prévoir si les nutriments fournis par le sol peuvent répondre à la demande des cultures.
Vaccin antipneumonie pour les porcs	University of Guelph	Janet MacInnes Bonnie Mallard	Vaccin nouveau et amélioré qui permet de réduire la pneumonie porcine, une maladie qui cause un taux de mortalité élevé.
Protection des cultures hydroponiques	University of Guelph	John Sutton	Agents microbiens adaptés aux plantes hydroponiques. Quand les plantes croissent sans sol, elles sont vulnérables aux maladies des racines qui seraient normalement contrées par les champignons et les bactéries présents dans les sols des champs.
Plantes tolérantes au sel	University of Toronto	Eduardo Blumwald Wayne Sneden	Première plante tolérante au sel issue de la biotechnologie, et pouvant pousser dans des sols dont la teneur en sel est 10 fois plus élevée que la normale.

Figure 34
Innovations en agriculture financées par le CRSNG (suite)

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Fertilité des sols	Université McGill	Joann Whalen	Détermine comment le carbone, l'azote et le phosphore contribuent à la fertilité des sols. Ce système vise à développer des pratiques de gestion qui maximisent l'entreposage et le recyclage des nutriments et minimisent la perte de nutriments dans l'environnement.
SOYASIGNAL^{MC}	Université McGill Bios Agriculture Inc.	Donald Smith	Technologie qui assure un niveau plus grand de fixation de l'azote, mécanisme par lequel les bactéroïdes de rhizobium dans les nodosités des plantes permettent aux racines d'absorber l'azote du sol. Aide les producteurs de fèves soja à accroître leur rendement jusqu'à 20 p. 100.
Système biologique Stratosome^{MC}	University of Calgary SemBioSys Genetics Inc.	Maurice Moloney	Extrait les protéines des corps lipidiques du canola, du lin et des graines de tournesol à l'aide du système biologique Stratosome^{MC}. Solution rentable pour la production et la purification en vrac de protéines.
Sureyield^{MC}	Queen's University Performance Plants Inc.	David Dennis Daniel Lefebvre	Modifie le mécanisme de réponse des plantes au stress, afin de leur permettre de réagir rapidement et plus efficacement aux premiers signes de déficience en eau. Cette technologie permet une utilisation optimale et efficace de l'eau par toutes les espèces végétales.
Simulateur de conduite de tracteur	University of Manitoba	Daniel Mann	Ce simulateur de conduite de tracteur optimise la performance et la convivialité des aides opérationnelles que l'on trouve sur les tracteurs modernes, comme les dispositifs GPS (système de positionnement global). Cette technologie offre au conducteur une information importante, par exemple la quantité requise d'engrais ou de pesticides.

Figure 35
Innovations en technologie de l'information et en télécommunications financées par le CRSNG

Quoi	Où	Qui	Pourquoi
Modulateur électro-optique convertisseur de mode à 40 Gb/s	University of British Columbia JGKB Photonics	Nicolas Jaeger	Composantes électro-optiques permettant à la prochaine génération de systèmes de télécommunications par fibres optiques de fonctionner à 40 Gb/s. Permet la transmission de vastes quantités d'information numérique sur longues distances, par fibres optiques.
Technologie prédistorsion numérique adaptative	Simon Fraser University	James Cavers	Permet aux compagnies de téléphonie cellulaire de regrouper davantage de conversations dans une seule transmission, sans distorsion.
Système de rapport et de communication pour aéronefs (ACARS)	Simon Fraser University	James Cavers	Modem pour les données d'opérations aériennes maintenant utilisé dans 70 p. 100 des aéronefs commerciaux en Amérique du Nord. Fournit automatiquement la météo, des données sur l'état des moteurs, et d'autres données.
Altitude^MC	École des hautes études commerciales École polytechnique AD OPT Technologies Inc.	François Soumis Jacques Desrosiers	Permet de personnaliser la planification des équipages de vol, et gère et optimise les horaires de vol.
Logiciel de CAO	University of Manitoba	Lotfollah Shafai	Logiciel permettant de concevoir des antennes pour les communications satellite et la radioastronomie.
Cellocate^MC	University of Calgary Cell-Loc Inc.	Michel Fattouche Hatim Zaghloul	Famille de produits sans fil permettant d'offrir des services de localisation pour le suivi des flottes, le suivi des biens, la recherche de personnes et la surveillance de la circulation. Également utilisés pour diverses applications Internet, notamment pour accroître le service 911 sans fil et l'assistance annuaire variant selon le lieu de l'appel.
Crystal Vision^MC	University of British Columbia Ward Laboratories Inc.	Rabab Ward	Produit des images de télévision plus claires et plus nettes, en faisant circuler les signaux satellite ou du câble dans un filtre numérique. Réduit le « bruit » qui peut déformer les détails fins d'une image.
Solutions d'imagerie numérique	University of Waterloo DALSA Corporation	Savvas Chamberlain David Roulston	Conçues pour remplacer la vision humaine et jouer le rôle d'« yeux » électroniques haute performance. Ces produits équipent les appareils de radiographie numérique et l'équipement de fabrication. Ils permettent également de gérer le trafic des télécommunications et sont utilisés pour sonder par fibres optiques l'environnement dans l'industrie automobile et l'industrie des télécommunications.
Système en temps réel distribué	Université d'Ottawa	Dan Ionescu	Réseau client-serveur servant à contrôler et à gérer les services de communication des données.

Figure 35
Innovations en technologie de l'information et en télécommunications financées par le CRSNG (suite)

Quoi	Où	Qui	Pourquoi
Cryptographie par courbes elliptiques	University of Waterloo Certicom Inc.	Ron Mullin Gordon Agnew	Technique de chiffrement qui assure la sécurité des transactions de crédit et de débit, des transactions bancaires en ligne, des transactions boursières et du courrier électronique, sur les canaux sans fil.
Plastiques hybrides pour les fibres optiques	University of Toronto	Ted Sargent	Système qui produit de la lumière aux longueurs d'ondes utilisées pour les communications par fibres optiques. Cette technologie ouvre la voie au développement de puces d'ordinateur optique qui pourront transmettre de vastes quantités de données à l'aide de la lumière.
Système de télécollaboration par JAVA (JETS)	Université d'Ottawa	Nicolas Georganas	Système qui permet des réunions interactives virtuelles, les participants pouvant se voir, discuter et partager des images, des présentations et des programmes sur leurs écrans et faire des modifications, le tout en temps réel.
I.WILL^{MC}	University of Calgary Wi-LAN Inc.	Hatim Zaghloul Michel Fattouche	Point d'accès sans fil qui fonctionne à trois fois la vitesse du plus rapide des réseaux Ethernet. Permettra d'offrir les services de données « inter-réseautage » sans fil à haute vitesse aux parcs industriels, aux petits bureaux ou aux bureaux à la maison qui ne sont pas câblés.
Circuit intégré pour téléphones cellulaires	University of Toronto	John Long	Circuit intégré qui permettra aux générations futures de téléphones cellulaires d'utiliser une ou deux petites piles pouvant fonctionner des semaines durant sans être rechargées.
Serveur d'entreprise Livelink®	University of Waterloo Open Text Corporation	Frank Tompa Gaston Gonnet	Système de gestion du contenu qui saisit et enregistre les connaissances comme les pratiques exemplaires, les compétences et l'expérience. Les données sont saisies et enregistrées dans un dépôt central afin de connecter les personnes, les processus et l'information.
Nanolithographie	Université de Sherbrooke Quantiscript Inc.	Jacques Beauvais	Processus permettant de graver directement des motifs sur un circuit intégré fabriqué à partir d'un matériau semi-conducteur. Améliore le relief des masques lithographiques, grâce à un faisceau d'électrons.
Réseaux auto-réparateurs	University of Alberta	Wayne Grover	Réseau auto-organisateur distribué pouvant reprendre le service en moins de 2 secondes après une défaillance physique majeure.
Logiciel de simulation	University of Manitoba Quantic EMC Inc.	Alvin Wexler	Logiciel de simulation des systèmes électroniques haute vitesse qui prévoit les défaillances dans le système et identifie les émissions électromagnétiques des équipements.
Compression de la parole	Université de Sherbrooke	Jean-Pierre Adoul	Ce système augmente le nombre de conversations transmises simultanément sur une ligne téléphonique, tout en préservant la qualité sonore. Cette technologie a été intégrée dans de nombreux types de téléphones numériques, y compris les téléphones sans fil de marque FIDO.

Figure 35
Innovations en technologie de l'information et en télécommunications financées par le CRSNG (suite)

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
SpeechWeb^{MC}	University of Windsor	Richard Frost	Permet aux utilisateurs du Web de rechercher de l'information grâce à un navigateur « vocal » : l'utilisateur peut naviguer sur Internet et rechercher des documents par des commandes vocales.
Matériaux bidimensionnels (TDM)^{MC}	Simon Fraser University Lightyear Technologies Inc.	Robert Frindt	Nouveau groupe de « matériaux intelligents » semi-conducteurs et résistants à la corrosion. Ces nanomatériaux ont diverses utilisations : fabrication de piles qui durent plus longtemps, élimination des poisons dissous et du sel dans l'eau, réduction du rejet de déchets radioactifs dans l'environnement.

INT4 – Utilisation des résultats de la recherche par les secteurs public (politiques et sécurité) et privé

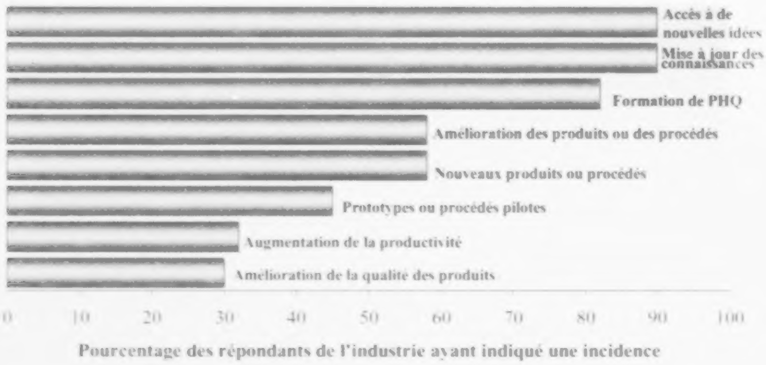
La recherche universitaire financée par le CRSNG est utilisée de diverses façons par les secteurs privé et public. La recherche coopérative constitue une méthode de transfert de technologie des universités aux secteurs privé et public que le CRSNG appuie. Le CRSNG suit les résultats de son Programme de recherche et développement coopérative (RDC), programme qui jumelle des chercheurs universitaires et des partenaires de l'industrie. Voici un résumé de la perception des participants de l'industrie à l'égard de leur expérience du Programme de RDC et des résultats.

- Pour les 135 projets étudiés à ce jour, 87 p. 100 des partenaires industriels estiment que les objectifs du projet de recherche ont été au moins partiellement atteints.

- Sur les projets examinés, un total de 46 brevets et de 35 licences ont été octroyés jusqu'à présent. Selon les partenaires industriels, des résultats commercialisables ont été obtenus pour 39 p. 100 des projets.

- La figure 36 présente la fréquence à laquelle les partenaires industriels ont utilisé les résultats issus du projet de recherche et à quelle fin.

Figure 36
Utilisation par les partenaires industriels des résultats découlant d'une subvention de recherche et développement coopérative du CRSNG



Source CRSNG

L'étude *Inventing Our Future* du conseil de recherche australien (rendez-vous à http://www.arc.gov.au/publications/arc_publications.htm #2000) présente un autre moyen de mesurer l'utilisation des résultats de la recherche par les secteurs privé et public. L'étude examine le rapport entre les brevets et les publications scientifiques qu'ils citent. Parmi les brevets de tous les pays examinés, on a constaté que les brevets canadiens émis aux États-Unis citaient davantage de littérature scientifique. Cela indique que les brevets canadiens citent beaucoup de publications scientifiques (la plupart du temps, de la recherche universitaire financée par les fonds publics). De plus, on a constaté que les brevets canadiens citaient de la documentation scientifique canadienne 4,3 fois plus souvent que l'on pourrait s'y attendre si la littérature scientifique du monde entier était citée au hasard. Comme c'est le cas pour les inventeurs de la plupart des pays, les inventeurs canadiens utilisent beaucoup la littérature scientifique de leur propre pays. Par conséquent, il est probable que les entreprises canadiennes citent souvent dans leurs brevets des travaux scientifiques financés par le CRSNG. On terminera une étude détaillée d'ici l'automne 2004 sur cette avenue de transfert technologique.

Dans le cadre de l'évaluation du Programme de subventions à la découverte, 12,7 p. 100 des 3 032 répondants subventionnés faisaient état d'une contribution importante aux modifications des politiques ou des normes. Un exemple de ce résultat est présenté ci-dessous.

Avatar écologique

La science peut faire une différence : David Schindler en est convaincu, et il en a fait la preuve.

Depuis plus de trois décennies, l'écologiste de l'University of Alberta est un catalyseur du changement dans la politique gouvernementale. Il a d'abord démontré que les lacs du Canada étaient en train d'étouffer parce que les phosphates provenant des détergents et des engrais agricoles favorisaient la croissance d'algues gourmandes en oxygène. Par la suite, il a prouvé que les pluies acides étaient létales pour les poissons et pour d'autres formes de vie. Ces deux découvertes ont conduit à la législation qui a poussé le Canada et d'autres pays à assainir leurs actions.

Depuis lors, M. Schindler a sonné l'alarme en ce qui concerne de nombreuses menaces pour la santé des lacs, des rivières, des forêts ainsi que des plantes et organismes qui y vivent. Il nous a mis en garde contre les effets du réchauffement de la planète, des feux de forêts, de l'appauvrissement de l'ozone, des toxines, des polluants atmosphériques, des espèces envahissantes et de l'activité humaine. Il a fait valoir la nécessité d'améliorer la planification hydrographique et la gestion des pêches; imposé des études écologiques majeures; et exercé des pressions en faveur de la protection de la forêt boréale au Canada.

Grâce à ses efforts, M. Schindler a remporté de nombreux prix, notamment la prestigieuse Médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du CRSNG, le Stockholm Water Prize et le Volvo Environment Prize.

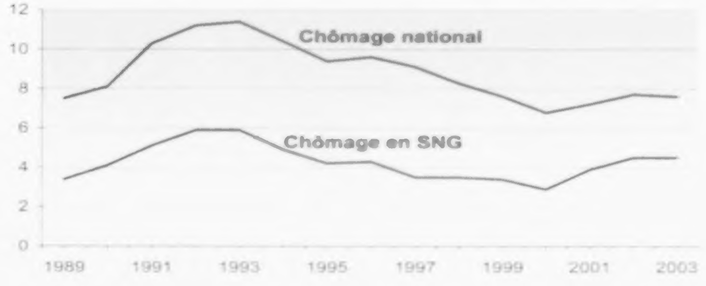
INT5 – EMBAUCHE DES ÉTUDIANTS DIPLÔMÉS À DES EMPLOIS BIEN RÉMUNÉRÉS

Depuis 1978, le CRSNG a appuyé la formation de quelque 62 000 étudiants en SNG aux niveaux de la maîtrise et du doctorat. Ces étudiants diplômés sont ceux qui contribuent le plus à la création des connaissances et au transfert de technologie financés par le CRSNG. Les enquêtes sur les étudiants financés par le CRSNG au début de leur carrière indiquent des résultats extrêmement positifs sur le plan de l'emploi. Voici certains points saillants (le rapport complet se trouve à http://www.crsng.gc.ca/publifr.htm) des cinq enquêtes menées jusqu'à présent.

- Le taux de chômage chez les étudiants diplômés (environ 2 p. 100) est de beaucoup inférieur à la norme (Canada = 7 p. 100).
- La grande majorité des étudiants diplômés (92 p. 100) ont trouvé un emploi à temps plein.
- Le revenu des étudiants diplômés est beaucoup plus élevé que la moyenne canadienne, plus de 80 p. 100 d'entre eux gagnant plus de 45 000 $ par année.
- 69 p. 100 des étudiants diplômés indiquent que leur formation aux cycles supérieurs a été « essentielle » à l'obtention de leur emploi actuel.

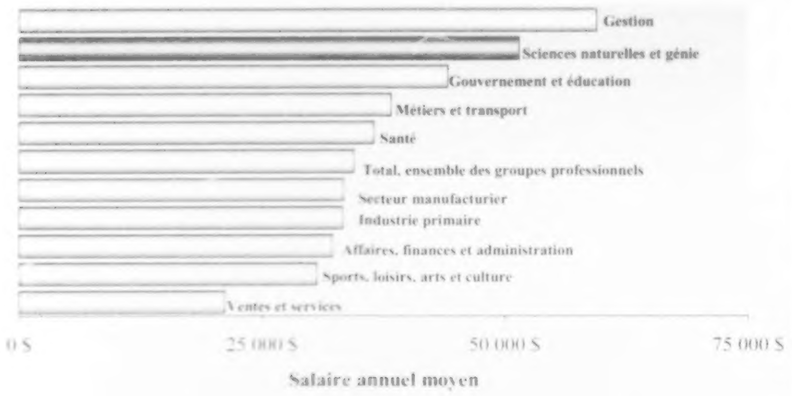
Ces résultats ne sont pas surprenants compte tenu de la demande importante de diplômés en sciences naturelles et en génie. Le taux de chômage dans le domaine des sciences naturelles et du génie est considérablement plus bas que le taux national (figure 37) et le salaire annuel de ce groupe est supérieur de près de 50 p. 100 à la moyenne nationale (figure 38). L'écart dans les revenus est encore plus important pour les diplômes des cycles supérieurs. Comme l'indique la figure 39, la rémunération moyenne des diplômés en SNG augmente avec leur niveau de diplomation. Les 62 000 étudiants diplômés appuyés par le CRSNG apportent maintenant quelque 130 millions de dollars supplémentaires par année en impôt fédéral en raison de leur salaire plus élevé.

Figure 37
Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



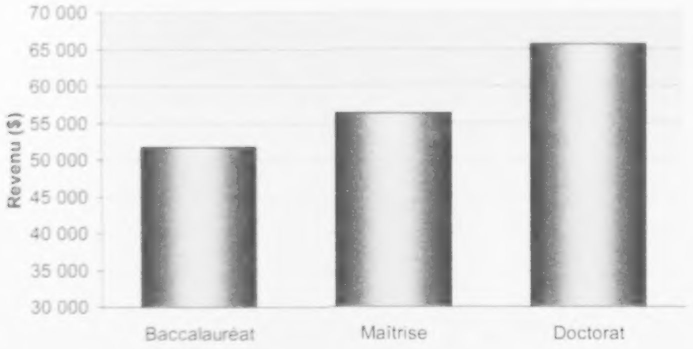
Source : Statistique Canada

Figure 38
Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2003



Source : Statistique Canada

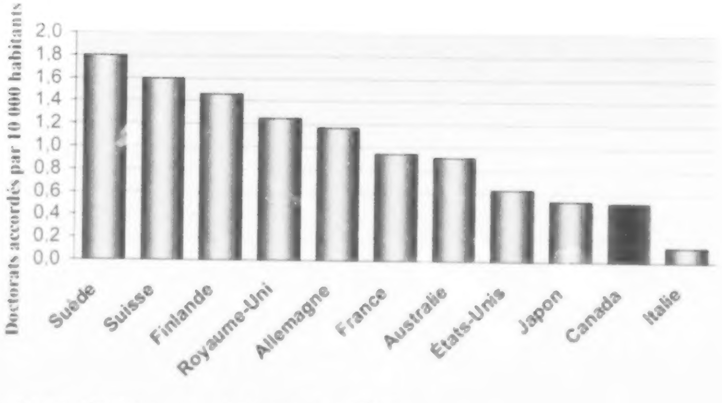
Figure 39
Revenu selon le niveau de diplomation en SNG, en 2000



Source : Statistique Canada, Recensement du Canada de 2001

Même si, au Canada, les possibilités d'emploi et les perspectives salariales qui s'offrent aux étudiants aux cycles supérieurs en SNG sont bonnes, elles n'ont pas engendré une augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat en SNG. En fait, le Canada se classe particulièrement bas au chapitre du nombre de doctorats en SNG par habitant, comme l'indique la figure 40. Le nouveau Programme de bourses d'études supérieures du Canada, issu du budget fédéral de 2003, pourrait permettre d'améliorer le rang du Canada à cet égard.

Figure 40
Nombre de doctorats accordés en SNG par habitant
(2000 ou l'année la plus récente)



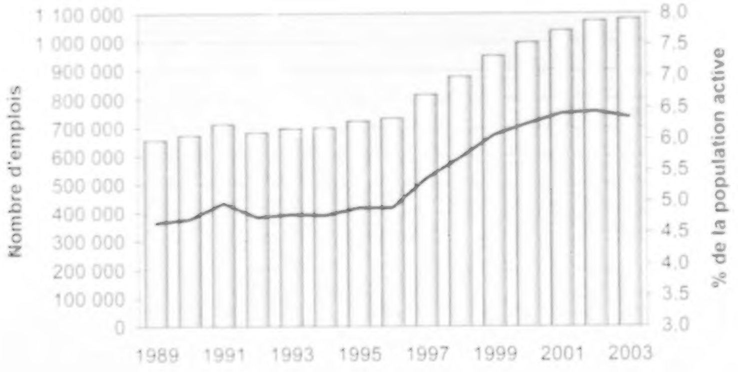
Source : Fondation nationale des sciences, OCDE

INT6 – Les employeurs obtiennent l'accès à des personnes hautement qualifiées

Le CRSNG appuie les étudiants diplômés en sciences naturelles et en génie afin de répondre aux besoins du pays. Sans cet investissement à long terme dans les jeunes gens, dans un monde axé sur le savoir, la capacité du Canada d'être concurrentiel et d'innover décroîtra, et il sera incapable d'atteindre le but qu'il s'est fixé, c'est-à-dire d'être parmi les cinq premiers pays au monde au chapitre de la R et D. Comme nous l'avons mentionné, environ 62 000 étudiants aux cycles supérieurs ont reçu l'appui du CRSNG depuis 1978. Ces derniers font maintenant partie d'une main-d'œuvre croissante de plus de 1 000 000 de personnes qui travaillent dans le domaine des sciences naturelles et du génie (figure 41). À mesure que l'économie du savoir continuera de croître au Canada, les employeurs engageront de plus en plus de diplômés en SNG, comme ils l'ont fait par le passé (figure 42). Comme l'indique la figure 42, parmi les postes de tous les groupes

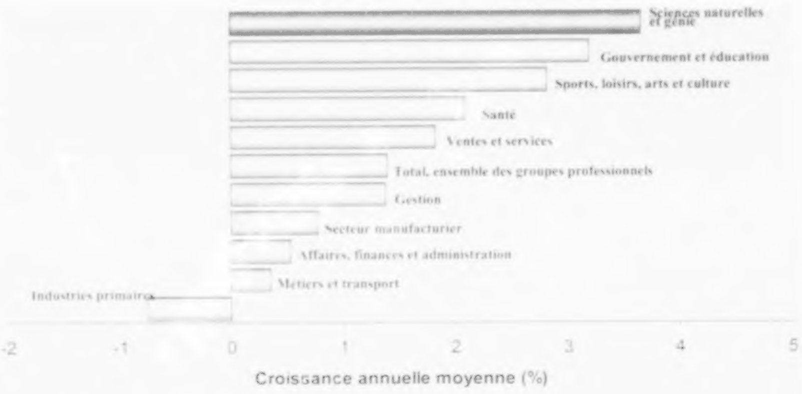
professionnels, ce sont les postes en sciences naturelles et en génie qui ont connu la croissance la plus rapide au cours des quinze dernières années.

Figure 41
Nombre d'emplois profesionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada



Source : Statistique Canada

Figure 42
Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada de 1989 à 2003



Source : Statistique Canada

5.3 Indicateurs sociaux du Canada

Chaque année, le président du Conseil du Trésor produit un rapport sommaire de haut niveau sur le rendement du Canada.
Selon la recherche sur l'opinion publique, les citoyens canadiens se soucient particulièrement d'un groupe de vingt indicateurs sociaux qui sont énumérés ci-contre. Le CRSNG contribue positivement à bon nombre de ces indicateurs.

> **Indicateurs sociaux du Canada**
>
> **Possibilités de développement économique et innovation au Canada**
>
> - produit intérieur brut réel par habitant
> - revenu réel disponible par habitant
> - innovation
> - emploi
> - alphabétisation
> - niveau d'instruction
>
> **La santé des Canadiens et des Canadiennes**
>
> - espérance de vie
> - autoévaluation de l'état de santé
> - mortalité infantile
> - activité physique
>
> **L'environnement au Canada**
>
> - changement climatique
> - qualité de l'air
> - qualité de l'eau
> - biodiversité
> - substances toxiques dans l'environnement
>
> **La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes**
>
> - bénévolat
> - attitudes à l'égard de la diversité
> - participation aux activités culturelles
> - participation à la vie politique
> - sécurité et protection

Comme on l'a déjà mentionné, la contribution du CRSNG au produit intérieur brut réel par habitant, au revenu réel disponible par habitant, à l'innovation, à l'emploi et au niveau d'instruction a été importante. Ces indicateurs sont une composante clé du résultat stratégique du CRSNG. De plus, le CRSNG joue un rôle de premier plan en ce qui a trait à d'autres indicateurs, comme l'illustrent les histoires de réussite suivantes.

LA SANTÉ DES CANADIENS ET DES CANADIENNES

Les contributions des chercheurs en SNG dans les soins de santé se sont accrues à un rythme explosif (p. ex., imagerie par résonance magnétique, nouveaux matériaux, nouveaux produits chimiques, nouveaux instruments et outils, instruments fondamentaux en sciences de la vie pour la génomique, etc.). En 2003-2004, le CRSNG a investi plus de 90 millions de dollars en subventions de recherche et de formation dans le domaine de la santé. Cette recherche mènera ultérieurement à une amélioration de la santé des Canadiens. Comme on l'indique à la section 5.2, les investissements passés du CRSNG dans la recherche en santé ont mené à la création de nombreuses entreprises issues de la recherche et à de nouveaux produits ou processus qui améliorent la santé des Canadiens. À la figure 43, on présente une histoire de réussite pour chacun des indicateurs sociaux en santé.

L'ENVIRONNEMENT AU CANADA

En 2003-2004, le CRSNG a investi près de 90 millions de dollars en subventions de recherche et de formation dans le domaine de l'environnement. Après Environnement Canada, le CRSNG se révèle le plus important organisme fédéral qui poursuit ou subventionne des travaux de recherche dans ce domaine. Comme on l'illustre à la figure 44, la recherche a mené à des découvertes et applications majeures destinées à améliorer l'environnement canadien.

Figure 43
La santé des Canadiens et des Canadiennes

Indicateur social – Espérance de vie

Un ami de la mouche du vinaigre

Cette petite mouche du vinaigre dérangeante qui vole dans tous les coins de la cuisine pourrait détenir la clé qui nous permettrait de comprendre les maladies humaines.

Cela peut paraître surprenant, mais près des deux tiers des gènes en cause dans les maladies humaines se retrouvent dans ce petit insecte.

Laura Nilson, généticienne du développement à l'Université McGill, étudie la mouche du vinaigre *Drosophila melanogaster* en tant que modèle pour comprendre comment les cellules communiquent entre elles. La capacité d'une cellule de communiquer avec ses voisines est essentielle au développement de l'embryon. Tels les membres d'une fanfare exécutant une formation complexe, les nombreux types de cellules d'un embryon se fient aux signaux émis par leurs voisines, en plus de leur propre programmation, pour s'organiser en tissus et organes appropriés et pour assurer le maintien de leur fonctionnement à l'âge adulte. Une rupture de cette communication peut donner lieu à des troubles du développement dans l'embryon ou à une maladie chez l'adulte.

Pendant ses études postdoctorales, M^me^ Nilson a étudié l'un des premiers signaux dans ce vaste réseau de communication, en mettant l'accent sur les gènes requis pour transmettre le signal qui commande la première spécialisation grossière des cellules embryonnaires en cellules de types « dorsal » et « ventral ». Ces études ont donné lieu à ses travaux actuels sur la façon dont, après la spécialisation, les cellules d'un tissu communiquent entre elles pour former des types particuliers de tissus ou de structures. Étant donné que la maladie humaine, comme la formation de tumeurs et de métastases, entraîne souvent une désorganisation des tissus, l'identification des gènes qui contrôlent ces processus constitue la première étape dans la découverte d'un traitement des maladies humaines.

Indicateur social – État de santé

Une bonne nuit de sommeil

Roger Godbout, neurobiologiste du département de psychiatrie à l'Université de Montréal, a démontré que le manque de sommeil paradoxal, la phase du sommeil où l'on rêve, entraîne une altération des fonctions cérébrales.

Utilisant les potentiels mesurés par électroencéphalogramme sur des rats, M. Godbout a découvert que la privation de sommeil paradoxal affaiblit le cortex frontal, la partie du cerveau responsable des fonctions les plus élevées, comme la prise de décisions et la résolution de problèmes.

Figure 43
La santé des Canadiens et des Canadiennes

Le manque de sommeil, en particulier de sommeil paradoxal, entraîne des sautes d'humeur, des problèmes de concentration et une réduction du rendement cognitif. Il entrave également notre capacité d'apprendre de nouvelles tâches complexes. M. Godbout a fait cette découverte chez ses rats privés de sommeil qui étaient incapables de maîtriser des tâches pour lesquelles ils avaient besoin du cortex frontal.

Dans le cadre de son étude, il a mis des rats dans un bassin dans lequel se trouvait une plate-forme immergée. Les rats privés de sommeil paradoxal, tout comme ceux qui étaient bien reposés, ont appris rapidement à trouver la plate-forme. Mais lorsqu'on a enlevé la plate-forme, les rats privés de sommeil paradoxal n'ont pas réussi à trouver le nouvel emplacement de la plate-forme tandis que ceux qui étaient bien reposés l'ont trouvé sans problème.

La prochaine étape pour M. Godbout consiste à tester différents psychostimulants afin d'étudier leur incidence sur les signaux corticaux.

Indicateur social – Mortalité infantile

À un souffle de nos amis amphibiens

La cause de l'instabilité respiratoire associée à la naissance prématurée pourrait résider dans les neurones du cerveau en développement d'une grenouille, déclare un scientifique de l'Université Laval.

Les chercheurs du laboratoire de Richard Kinkead examinent la neurobiologie de la respiration des amphibiens, neurone par neurone, afin de mieux comprendre l'évolution de la respiration pulmonaire et de permettre aux parents de nouveau-nés de respirer plus facilement.

La recherche suscite l'intérêt de cliniciens en pédiatrie, car le mode de respiration de la grenouille adulte – une séquence irrégulière de deux ou trois respirations suivies d'une pause – est le même que celui observé chez les bébés prématurés. La recherche de M. Kinkead sur les changements qui se produisent dans le cerveau d'un amphibien lorsque le têtard à respiration aquatique devient une grenouille à respiration pulmonaire donne un aperçu intéressant de la neurobiologie de la respiration des nouveau-nés.

Les résultats de M. Kinkead démontrent que le neurotransmetteur, la sérotonine, a un bien plus grand effet sur la stimulation de l'activité pulmonaire chez les jeunes grenouilles que chez les plus vieilles. Les neurotransmetteurs ralentissent ou accélèrent le rythme respiratoire. En cas de ralentissement de l'activité des neurones en raison de faibles niveaux de neurotransmetteurs, on observe l'apparition d'une respiration irrégulière.

M. Kinkead explique que ce dernier résultat est capital car il constitue une pièce de plus dans le casse-tête complexe de la neurobiologie de la respiration.

Indicateur social – Activité physique

Inverser la progression de la maladie grâce à l'exercice

Un bon exercice permet de brûler les graisses, de renforcer les muscles et de relâcher le stress. Et il donne de l'énergie aux cellules.

David Hood, kinésithérapeute à la York University, étudie les bienfaits de l'exercice sur le plan cellulaire. Plus précisément, il examine le rôle de l'exercice régulier dans l'inversion de la progression des maladies

Figure 43
La santé des Canadiens et des Canadiennes

mitochondriales. Les mitochondries sont des composantes des cellules humaines qui produisent de l'énergie. En cas de faible teneur en mitochondries ou de dysfonctionnement, on voit apparaître diverses maladies, appelées maladies mitochondriales.

Les malades mitochondriales provoquent le plus de dégâts aux cellules des organes ayant le plus besoin d'énergie, soit le cerveau, le cœur, le foie, les muscles squelettiques, les reins et le système respiratoire. La maladie de Parkinson et la maladie d'Alzheimer sont peut-être liées elles aussi à un dysfonctionnement mitochondrial.

M. Hood essaie de comprendre l'influence de la biogenèse mitochondriale stimulée par l'exercice sur la mort des cellules. Grâce à ces recherches, M. Hood espère comprendre le rôle de l'exercice dans l'inversion de la progression des maladies mitochondriales et la mort de cellules.

Figure 44
L'environnement au Canada

Indicateur social – Changement climatique

Observer l'ozone de près

Wayne Evans et son équipe de la Trent University ont trouvé de nouvelles façons d'examiner l'appauvrissement de la couche d'ozone. Ils ont en effet mis au point une technique qui permet de mesurer les polluants atmosphériques dans la partie inférieure de l'atmosphère. Les gaz qui existent dans cette partie de l'atmosphère, comme l'ozone, peuvent grandement nuire à l'environnement.

M. Evans est l'un des premiers à utiliser les technologies de détection atmosphérique de pointe, qui font appel à des satellites et à des aéronefs, pour étudier la dynamique de l'énergie atmosphérique et de l'ozone, et celle d'autres polluants.

M. Evans étudie la couche d'ozone et l'effet de serre à l'aide de la technologie de la télédétection que l'on trouve dans la navette spatiale, les satellites, les ballons et les aéronefs. Il examine les effets des contaminants atmosphériques, y compris les chlorofluorocarbones, le méthane et le dioxyde de carbone, à l'aide de technologies de pointe. M. Evans met l'accent sur l'appauvrissement de la couche d'ozone, en particulier dans les régions polaires et au Mexique. Il s'intéresse également à certains gaz à effet de serre et à leurs effets sur la couche d'ozone, et par conséquent, au changement climatique et au réchauffement de la planète. Son but est de déterminer la capacité de forçage radioactif – le changement dans l'équilibre entre le rayonnement solaire pénétrant dans l'atmosphère et les rayons qui en sortent – de chacun des gaz nocifs qui contribuent au changement climatique.

M. Evans a découvert que l'utilisation d'instruments de satellite dans ce type de recherche produit des résultats différents de ceux prévus au départ. La technologie lui permet de surveiller la formation et l'activité des nuages, en particulier les nuages noctilumineux situés à plus de 85 km d'altitude, qui pourraient se révéler l'une des premières preuves réelles du réchauffement de la planète. Il a également découvert une nouvelle couche dans la basse atmosphère qui pourrait être due à la présence d'oxyde nitreux et d'ozone dans la stratosphère.

Figure 44
L'environnement au Canada

Indicateur social – Qualité de l'air

Déplacement de la pollution

À première vue, les effets environnementaux de la pollution atmosphérique produite par les automobiles et les activités industrielles à Toronto et dans la Région du Grand Toronto pouvaient sembler poser problème à Toronto seulement. Mais on observe maintenant le problème dans des endroits bien plus éloignés, la qualité de l'air en région rurale étant maintenant souvent beaucoup moins bonne qu'à Toronto même.

Depuis 1995, Tom Hutchison étudie le rôle de la pollution atmosphérique de Toronto sur la croissance de la végétation dans toute la partie centrale de l'Ontario. Même dans des milieux forestiers en principe vierges, on a mis au jour grâce à cette recherche des dégâts directs aux cultures ainsi qu'une grande interférence dans des processus fondamentaux, comme le pourrissement des feuilles et la pollinisation.

Tom Hutchison est professeur au Programme des études sur l'environnement et les ressources et au département de biologie de la Trent University. En tant que botaniste, il est reconnu dans le monde entier pour ses recherches ayant trait aux effets de la pollution atmosphérique sur les sols et la vie végétale. Il a également permis de mieux comprendre le large éventail de stress qui touchent les écosystèmes terrestres et aquatiques. Outre l'enseignement à des étudiants de premier, deuxième et troisième cycles et la direction de la rédaction d'une importante revue scientifique, il dirige une ferme où sont élevées des races de bétail rares.

Indicateur social – Qualité de l'eau

Pour les besoins de la cause

Don Mavinic et son équipe de chercheurs de l'University of British Columbia ont perfectionné une méthode qui permet d'extraire le phosphore et l'azote des eaux usées et de les utiliser comme engrais. Leur nouvelle méthode a attiré l'attention des municipalités de l'Ouest canadien et des États-Unis.

Le phosphore sous forme de phosphate et l'azote sous forme d'ammoniac peuvent se cristalliser et causer l'engorgement et la rupture de la tuyauterie une fois qu'ils se trouvent dans les stations de traitement des eaux usées. Les eaux contenant un excès de phosphate peuvent nuire à l'environnement lorsqu'elles quittent les stations de traitement et enrichissent trop les cours d'eau.

Lorsque les eaux usées sont traitées, elles sont d'abord purifiées au moyen de divers types de bactéries, et, dans un bassin de décantation, elles en sont séparées. Les eaux usées plus propres poursuivent leur chemin dans le circuit de purification, tandis que les bactéries restantes, appelés boues, et les contaminants sont traités plus à fond ou entreposés dans des cuves de rétention. M. Mavinic retire la partie liquide décantée de cette boue de biomasse restante et la transfère dans ce qu'il a baptisé le « réacteur à cristaux de UBC ». Ce processus forme des cristaux de struvite et permet d'extraire jusqu'à 90 p. 100 du phosphate présent dans le liquide. Les cristaux peuvent ensuite être utilisés dans l'eau ou le sol comme engrais riche en éléments nutritifs.

Cette technologie est déjà employée à titre expérimental par le ministère des Pêches de la Colombie-Britannique, et B.C. Hydro étudie son utilisation possible comme apport naturel de nutriments dans les rivières à saumon et les réservoirs.

Figure 44
L'environnement au Canada

Indicateur social – Biodiversité

Modification génétique des écureuils en raison du réchauffement de la planète

Dominique Berteaux, écologiste des animaux et biologiste de la conservation à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), a découvert que les écureuils roux avaient évolué par suite du changement climatique.

M. Berteaux a travaillé avec le chercheur du CRSNG Stan Boutin à la University of Alberta à marquer 5 000 écureuils roux – quatre générations d'écureuils – dans la forêt boréale de Kluane, au Yukon. Pendant 15 ans, les deux chercheurs ont pris note de chaque naissance et ajouté chaque nouveau-né dans l'arbre généalogique familial.

Ils ont découvert que la période de reproduction de l'écureuil roux avait lieu 18 jours plus tôt en raison de la hausse des températures.

Pour utiliser pleinement cette information, M. Berteaux a fait équipe avec le chercheur du CRSNG Denis Réale, de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), pour analyser l'arbre généalogique de la population d'écureuils au moyen d'une analyse quantitative. Les chercheurs ont observé comment les générations d'écureuils roux passaient le gène de reproduction précoce à la génération suivante. Les écureuils ont changé leur constitution génétique en dix années seulement.

Bien que l'étude démontre que les écureuils sont bien adaptés à un environnement plus chaud, elle montre aussi l'incidence et l'évolution rapide du changement climatique.

Indicateur social – Substances toxiques dans l'environnement

Nager en amont avec une charge toxique

Un biologiste de l'Université d'Ottawa a découvert que le saumon contamine les lacs et les rivières avec des BPC.

Jules Blais a constaté que les concentrations de BPC étaient plus élevées dans les sédiments des lacs à saumon que dans les lacs qui n'accueillaient jamais de saumons reproducteurs.

Le saumon rouge du Pacifique mange du plancton et des petits poissons qui sont déjà contaminés par des polluants industriels appelés biphényles polychlorés (BPC) lorsqu'il est en mer où il accumule la plus grande partie de sa biomasse. À l'automne, des millions de saumons remontent leur rivière natale et sautent au-dessus de petites chutes d'eau afin de frayer. Une fois qu'ils ont pondu leurs œufs, ils meurent et leurs carcasses en décomposition dégagent la même concentration de BPC accumulée pendant leur vie.

Un saumon mort dégage à peine une petite quantité de BPC. Mais quand des millions meurent en même temps, le degré de contamination s'avère considérable. La quantité de BPC que dégagent ces saumons est comparable à celle que rejette un incinérateur de déchets dangereux.

Les saumons en décomposition polluent l'eau, les sédiments des lacs et les insectes qui se font dévorer par d'autres types de poisson. Ils peuvent également affecter leur descendance et leurs prédateurs comme les ours et les aigles.

La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes

En ce qui concerne les indicateurs sociaux regroupés sous le thème « La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes », le CRSNG contribue de façon modeste à celui de la sécurité et de la protection. En effet, un petit nombre de projets de recherche subventionnés par le CRSNG ont contribué à l'amélioration des mesures de sécurité qui visent à protéger les Canadiens. La figure 45 donne un exemple de ce type de recherche.

Figure 45
La vigueur et la sécurité des collectivités canadiennes

Indicateur social – Sécurité et protection

Assurer la protection des réserves d'eau

Edward McBean, titulaire de la chaire de recherche du Canada pour la protection des réserves d'eau et la gestion des risques, examine la vulnérabilité des réserves d'eau du Canada par rapport aux catastrophes naturelles, aux défauts de conception et au sabotage. Ses résultats aideront les décideurs à trouver des façons novatrices de rendre les réseaux d'aqueducs plus sûrs au Canada.

Cet ingénieur environnemental et spécialiste de la gestion des risques a été chargé d'améliorer la capacité de détecter les menaces pesant sur l'approvisionnement en eau partout au Canada. Les événements à Walkerton, où la contamination de l'eau potable locale a entraîné la mort de sept personnes et infecté des milliers d'autres, ont soulevé la question de la pureté de l'eau dans les milieux politique et universitaire. Les mesures en place pour réduire la vulnérabilité des réseaux d'approvisionnement en eau au Canada sont souvent empiriques et insuffisantes. De nouvelles données sont requises pour mieux déterminer les mesures à prendre pour protéger les réserves en eau de la population canadienne. C'est là que la recherche de M. McBean devient fondamentale.

M. McBean contrôle l'élaboration de protocoles d'évaluation de la vulnérabilité des réseaux d'aqueducs, de procédures de détection des problèmes de ces réseaux et de procédures d'évaluation de l'amélioration des réseaux d'aqueducs tout en gérant les risques. À l'aide de la modélisation statistique et mathématique des réseaux d'aqueducs, M. McBean étudie le sort et le transport des produits chimiques et d'autres contaminants dans l'eau ainsi que leur incidence sur la qualité de l'eau. Sa recherche permettra de prendre des décisions plus éclairées, offrira une certaine structure pour les activités de planification future et présentera des initiatives concrètes pour améliorer la situation.

5.4 Fonctionnement

Seule une petite fraction (environ 5 p. 100) du budget du CRSNG est dépensée pour l'administration, entre autres un vaste réseau de comités bénévoles d'évaluation par les pairs et de visite dont les frais de déplacement constituent une bonne part du coût du contrôle de qualité de la recherche financée. La direction du CRSNG surveille l'utilisation efficace de ces ressources et effectue plusieurs vérifications chaque année afin d'examiner divers aspects du fonctionnement. Les rapports de vérification du CRSNG peuvent être consultés dans le site Web à l'adresse http://www.crsng.gc.ca/about/aud_eval_f.asp. Les vérifications contribuent à l'amélioration des processus et assurent aux Canadiens que leurs fonds sont utilisés de la manière la plus efficace possible.

Le CRSNG s'est également investi dans plusieurs initiatives à l'échelle du gouvernement fédéral, afin d'aider à moderniser les services gouvernementaux. Un court sommaire de trois de ces initiatives est présenté ci-dessous.

Fonction de contrôleur moderne

Dans le cadre de l'initiative gouvernementale de modernisation de la fonction de contrôleur, le CRSNG a réalisé une évaluation[2] de ses pratiques de gestion pendant l'hiver 2003 sous la bannière des pratiques de gestion intégrée. À la lumière des résultats et des consultations menées auprès des gestionnaires et du personnel, le Comité de gestion a approuvé en novembre 2003 un plan d'action qui est maintenant à l'étape de la mise en œuvre.

Le Plan d'action met l'accent sur cinq domaines prioritaires : la planification, la formation, les évaluations du rendement du personnel, les communications latérales et, enfin, l'amélioration du service et la satisfaction de la clientèle. Ces priorités ont été choisies parce qu'elles regroupent une grande partie des possibilités d'améliorations relevées pendant l'évaluation; elles portent sur plusieurs éléments importants du cadre de la fonction de contrôleur moderne; et elles correspondent aux besoins, priorités et orientations actuels du CRSNG. Dix-huit projets d'une envergure et d'une durée variables découlent de ces priorités.

Comme prévu dans le Rapport sur les plans et les priorités de l'an dernier, le partage du Bureau du projet pour la fonction de contrôleur moderne entre le CRSNG et le CRSH donne lieu à d'intéressantes synergies entre les plans d'action des deux organismes. Par ailleurs, des activités particulières dans le domaine de l'amélioration des services sont intégrées au Plan d'action de la fonction de contrôleur moderne.

Des mesures et objectifs précis sont présentés pour chaque projet dans le Plan d'action[3]. Les étapes du Plan d'action s'échelonnent sur trois ans.

---

[2] http://www.crsng.gc.ca/pubs/int_man_f.htm
[3] http://www.crsng.gc.ca/publicat.htm

GOUVERNEMENT EN DIRECT

Le gouvernement du Canada s'est engagé à donner aux Canadiens l'accès électronique à tous les renseignements et aux principaux services gouvernementaux d'ici 2005. Le CRSNG est en bonne voie de remplir sa part relativement à cette promesse. En effet, il offre des renseignements destinés à ses clients et à l'ensemble des Canadiens dans son site Web complet et détaillé à l'adresse http://www.crsng.gc.ca. Les principaux services en ligne d'échange d'information, de collaboration, de traitement des demandes et d'administration des octrois destinés aux professeurs et aux étudiants qui présentent des demandes de subvention et de bourse sont offerts selon un calendrier de prestation ambitieux. Une solide orientation communautaire de même qu'une interaction étroite et fréquente avec les membres de tous les groupes d'intervenants du Canada sont essentielles à la réussite des objectifs du CRSNG.

Les principales réalisations à ce jour consistent notamment en ce qui suit :

1) Un processus de présentation électronique de demandes en ligne, convivial et axé sur la clientèle, a été offert à la collectivité dès septembre 2002 relativement aux programmes de subventions;
2) La prestation d'un service en ligne pour la présentation et le rapprochement des données financières sur les dépenses liées aux subventions. Ce service, élaboré en partenariat avec les IRSC et le CRSH, a été offert dès janvier 2003.
3) Misant sur des projets pilotes réussis, on a mis en place dès mars 2004 un plan de mise en œuvre d'environnements de communication bidirectionnelle des données (extranets) et de services électroniques pour tous les intervenants concernés du CRSNG. La mise en fonction graduelle est prévue pour 2004-2005 et 2005-2006.
4) Une stratégie pour la mise en place d'un service d'assistance technique centralisé pour les utilisateurs en ligne du CRSNG a été approuvée en raison de l'évolution réussie de ce service entre 2001 et 2004. La mise en œuvre est en cours et prendra fin au début de 2004-2005. Le service d'assistance est administré conjointement par le CRSNG et le CRSH.
5) Un outil d'évaluation pour les comités d'évaluation par les pairs des bourses a été mis en ligne dès octobre 2003. En 2004-2005, cet outil sera élargi à d'autres comités d'évaluation par les pairs.
6) L'intégration du service de CV commun (dépôt commun d'information sur les chercheurs canadiens) au système de présentation électronique des demandes est en cours. Le service de CV commun est offert en partenariat avec les IRSC, le CRSH et les trois organismes subventionnaires du Québec, représentés sous le nom de CANTOR (Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, Fonds de la recherche en santé du Québec et Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture).
7) L'élaboration d'une approche axée sur un portail pour la prestation de services est en cours.

INITIATIVE D'AMÉLIORATION DU SERVICE

Le CRSNG a établi un cadre de mesure du rendement et terminé l'examen des processus d'évaluation de la satisfaction de la clientèle. Ces derniers serviront à déterminer les

programmes et services clés pour lesquels on peut élaborer un plan d'amélioration du service ainsi qu'à établir des points de référence et des objectifs d'amélioration. Le CRSNG prévoit rendre compte de ses activités d'amélioration du service avant le 31 mars 2005, conformément aux lignes directrices et au calendrier établi par le Conseil du Trésor.

6. Tableaux financiers

On trouvera ci-après un aperçu de l'information financière du CRSNG pour l'exercice 2003-2004. En outre, les tableaux 1 à 6 présentent l'information financière requise pour le Rapport sur le rendement du CRSNG, et on trouvera à l'annexe A les états financiers vérifiés du CRSNG. La différence majeure observée entre les autorisations totales et les dépenses réelles en 2003-2004 est attribuable à une sous-utilisation des fonds par le Programme des chaires de recherche du Canada, car les universités n'ont pu recruter des candidats qualifiés au taux prévu.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
Secteur d'activité

Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et en génie

Budget principal des dépenses	708 142 000$
Dépenses prévues	770 600 000$
Autorisations totales	758 632 801$
Dépenses réelles en 2003-2004	732 579 465$

Dans le tableau 1, on compare les dépenses réelles totales aux dépenses totales autorisées. Les autorisations totales font référence aux niveaux de dépenses approuvés par le Conseil du Trésor du Canada. Comme on le montre ci-dessus, le CRSNG n'a pas dépensé tous les fonds disponibles en 2003-2004, enregistrant un surplus de 26 millions de dollars. Les fonds périmés sont attribuables à une sous-utilisation des fonds par le Programme de chaires de recherche du Canada.

Tableau 1 : Sommaire des crédits approuvés
Besoins financiers par autorisation (en millions de dollars)

Crédit		2003-2004			
		Budget principal des dépenses	Total des dépenses prévues	Autorisations totales	Total des dépenses réelles
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie				
90	Dépenses de fonctionnement	29,9	32,0	33,3	**32,0**
95	Subventions	674,8	735,1	722,1	**697,4**
(S)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	3,4	3,5	3,2	**3,2**
	Total de l'organisme	**708,1**	**770,6**	**758,6**	**732,6**

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

Le tableau 2 fait la comparaison entre les dépenses totales réelles et les dépenses totales prévues. Les dépenses prévues sont présentées dans le Rapport sur les plans et les priorités qui a été publié en mars 2003. Les dépenses réelles du CRSNG étaient de 38,4 millions de dollars inférieures aux niveaux prévus. La principale cause de cet excédent vient des fonds non utilisés par le Programme de chaires de recherche du Canada. Il convient de noter que les dépenses prévues comprennent une affectation bloquée de 14 millions de dollars que le CRSNG n'a pu dépenser. Le tableau résume également le nombre d'équivalents temps plein (ETP) employés au CRSNG par rapport au nombre prévu d'ETP. Les niveaux réels d'ETP correspondaient à ceux des ETP prévus.

Tableau 2 : Comparaison des dépenses totales prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues du CRSNG par opposition aux dépenses réelles (en millions de dollars)

	2003-2004			
	Budget principal des dépenses	Total des dépenses prévues	Autorisations totales	Total des dépenses réelles
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et en génie				
ETP[1]	293	293	293	295
Fonctionnement[2]	33.3	35.5	36.5	35.2
Capital	-	-	-	-
Subventions et contributions	674.8	735.1	722.1	697.4
Total des dépenses brutes	708.1	770.6	758.6	732.6
Moins				
Recettes disponibles	-	-	-	-
Total des dépenses nettes	708.1	770.6	758.6	732.6
Autres recettes et dépenses				
Recettes non disponibles	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.6)
Coût des services fournis par d'autres ministères	4.3	4.7	4.3	4.3
Coût net du programme	711.8	774.7	762.3	736.3

[1] Équivalents à temps plein

[2] Incluent les cotisations aux régimes d'avantages sociaux des employés

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

Dans le te tableau 3, on compare les dépenses totales engagées par le CRSNG en 2003-2004 par rapport au niveau des dépenses de 2002-2003 et de 2001-2002. Les hausses au fil des ans sont principalement attribuables au financement additionnel reçu des budgets fédéraux et de l'élargissement du Programme de chaires de recherche du Canada.

Tableau 3 : Comparaison historique des dépenses totales prévues et des dépenses réelles
Comparaison historique des dépenses prévues par opposition aux dépenses réelles du CRSNG
(en millions de dollars)

			2003-2004			
	Dépenses réelles 2001-2002	Dépenses réelles 2002-2003	Budget principal des dépenses	Total des dépenses prévues	Autorisations totales	Total des dépenses réelles
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et en génie						
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	587,6	651,3	708,1	770,6	758,6	732,6
Total	587,6	651,3	708,1	770,6	758,6	732,6

Note : Les autorisations totales sont la somme des montants prévus au budget principal et du budget supplémentaire plus les autres autorisations.

Le tableau 4 présente la relation sur le plan des ressources entre les résultats stratégiques et les secteurs d'activité. Toutes les dépenses réelles et prévues du CRSNG pour 2003-2004 visent le seul secteur d'activité du CRSNG et son résultat stratégique.

Tableau 4 : Intégration des résultats stratégiques et des secteurs d'activité (en millions de dollars)

Résultats stratégiques

Faire profiter la population canadienne des avantages économiques et sociaux découlant d'une main-d'oeuvre hautement spécialisée, du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie et d'un accès « éclairé » aux résultats des recherches menées dans le monde entier.

	2003-2004	
	Dépenses prévues	Dépenses réelles
Secteur d'activité		
Soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences naturelles et en génie	735,1	697,4

Le tableau 5 présente les recettes non disponibles, qui constituent des fonds accordés au CRSNG par des autres sources que le crédit parlementaire qui lui est alloué et qui doivent être remises au receveur général au lieu d'être consacrées aux programmes ou au fonctionnement.

Tableau 5 : Recettes (en millions de dollars)

			2003-2004		
	Recettes réelles 2001-2002	Recettes réelles 2002-2003	Recettes prévues	Autorisations totales	Recettes réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	1,2	0,7	0,6	0,6	0,6
Total des recettes non disponibles	1,2	0,7	0,6	0,6	0,6

Le tableau 6 résume les dépenses totales réelles du CRSNG consacrées aux subventions par rapport aux dépenses prévues, les niveaux autorisés et le budget principal des dépenses. La différence entre les dépenses réelles de 2003-2004 et les niveaux autorisés est principalement attribuable aux fonds non utilisés par le Programme de chaires de recherche du Canada. La différence entre les niveaux autorisés et les dépenses prévues est principalement attribuable à la création d'une affectation bloquée pour le Programme de chaires de recherche du Canada. La différence entre les dépenses prévues et le budget principal des dépenses s'explique en grande partie par le montant reçu du budget fédéral de 2003 (53 millions de dollars) et le montant reçu du Programme des bourses d'études supérieures du Canada (7,2 millions de dollars). Ce tableau compare également les dépenses du CRSNG au titre des subventions en 2003-2004 (697,4 millions de dollars) par rapport à 2002-2003 (616 millions de dollars) et 2001-2002 (555,5 millions de dollars).

Tableau 6 : Paiements de transfert (en millions de dollars)

			2003-2004			
	Dépenses réelle 2001-2002	épenses réell 2002-2003	Budget principal des dépenses	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réel
Conseil de recheches en sciences naturelles et en genie						
SUBVENTIONS	555,5	616,0	674,8	735,1	722,1	697,4
CONTRIBUTIONS	-	-	-	-	-	-
Total des paiements de transfert	555,5	616,0	674,8	735,1	722,1	697,4

7. Commentaires du lecteur

Nous aimerions savoir ce que vous pensez du présent rapport. Vos commentaires nous aideront à fournir des renseignements faciles à comprendre et pertinents. Auriez-vous l'obligeance de consacrer quelques minutes de votre temps à répondre aux questions suivantes et de nous envoyer le questionnaire rempli le plus tôt possible. Veuillez répondre en choisissant la cote qui correspond le mieux à votre point de vue.

	Pas du tout		Plus ou moins				Beaucoup
1. Le rapport explique-t-il clairement les activités du CRSNG?	1	2	3	4	5	6	7
2. Le rapport vous fournit-il suffisamment d'information pour déterminer si les sommes investies dans le CRSNG profitent aux Canadiens et aux Canadiennes?	1	2	3	4	5	6	7
3. Le rapport présente-t-il les réalisations et les renseignements sur le rendement d'une manière équilibrée (p. ex., les aspects positifs et négatifs)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Dans l'ensemble, l'information présentée dans le rapport est-elle facile à comprendre?	1	2	3	4	5	6	7

Si vous avez d'autres commentaires, veuillez les inscrire ci-dessous.

____

____

____

____

Envoyez le questionnaire rempli :

par la poste :
CRSNG
Politiques et relations internationales
350, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1H5

par télécopieur :
(613) 947-5645

par courriel :
bjl@crsng.ca

Annexe A – États financiers vérifiés

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

Auditor General of Canada
Vérificatrice générale du Canada

RAPPORT DU VÉRIFICATEUR

Au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
et à la ministre de l'Industrie

J'ai vérifié l'état de la situation financière du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie au 31 mars 2004 et les états des résultats, de l'actif net et des flux de trésorerie de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction du Conseil. Ma responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en me fondant sur ma vérification.

Ma vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues du Canada. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et exécutée de manière à fournir l'assurance raisonnable que les états financiers sont exempts d'inexactitudes importantes. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction, ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À mon avis, ces états financiers donnent, à tous les égards importants, une image fidèle de la situation financière du Conseil au 31 mars 2004 ainsi que des résultats de son exploitation et de ses flux de trésorerie pour l'exercice terminé à cette date selon les principes comptables généralement reconnus du Canada.

Pour la vérificatrice générale du Canada

Nancy Cheng, FCA
vérificatrice générale adjointe

Ottawa, Canada
le 4 juin 2004

RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION À L'ÉGARD DES ÉTATS FINANCIERS POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS 2004

La responsabilité de l'intégrité et de l'objectivité des états financiers ci-joints du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie pour l'exercice terminé le 31 mars 2004 et de toute l'information figurant dans le présent rapport incombe à la direction du Conseil.

Nous avons préparé ces états financiers conformément aux normes comptables du Conseil du Trésor du Canada, lesquelles sont fondées sur les principes comptables généralement reconnus du Canada, en nous fondant sur les meilleures estimations possibles et sur les jugements éclairés de la direction, le cas échéant. Les présents états financiers devraient être consultés en se référant aux principales conventions comptables décrites dans la note 2 aux états financiers.

Pour s'acquitter de ses responsabilités de comptabilité et d'information, le Conseil tient une série de comptes qui fournissent un registre centralisé de ses opérations financières. L'information financière contenue dans les états ministériels et ailleurs dans les *Comptes publics du Canada* concorde avec l'information qui figure dans les présents états financiers.

La Direction des services administratifs communs du Conseil établit et diffuse les politiques comptables et les politiques de gestion financière, et diffuse des directives qui assurent le respect des normes de comptabilité et de gestion financière. Le Conseil tient des systèmes de gestion financière et de contrôle interne qui tiennent compte du coût, des avantages et des risques. Ils sont établis afin de fournir une assurance raisonnable que les opérations sont autorisées comme il se doit par le Parlement, sont exécutées conformément *à Loi sur la gestion des finances publiques* et selon les règlements applicables, et sont comptabilisées et contrôlées adéquatement afin d'assurer la reddition de comptes à l'égard des fonds publics et de protéger les actifs du Conseil. Des programmes de vérification interne augmentent l'efficacité des systèmes de gestion financière et de contrôle interne. Le Conseil s'efforce également de s'assurer de l'objectivité et de l'intégrité des données contenues dans ses états financiers grâce à la sélection, à la formation et au perfectionnement attentifs d'un personnel qualifié, grâce à des arrangements organisationnels permettant un juste partage des responsabilités et grâce à des programmes de communication visant à s'assurer que ses règlements, politiques, normes et autorisations administratives soient compris dans tout l'organisme.

Le système comptable et les états financiers du Conseil ont évolué au fil des ans pour tenir compte des changements dans la structure des programmes de subventions et bourses et pour améliorer le contrôle des dépenses et les rapports s'y rattachant.

La direction présente les états financiers à la vérificatrice générale du Canada qui les vérifie et fournit une opinion indépendante. Cette opinion est jointe aux états financiers.

Approuvé par :

Le directeur des finances

Germain Tremblay
(Agent financier supérieur à plein temps)

Le directeur général
Direction des services administratifs communs

Michel Cavallin
(Agent financier supérieur)

Le 4 juin 2004

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE

ÉTAT DE LA SITUATION FINANCIÈRE
AU 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2004	2003
ACTIF		
Actif financier		
Montant à recevoir du Trésor	3 571 $	2 458 $
Débiteurs (note 4)	1 148	661
Avances	315	1 253
Total de l'actif financier	**5 034**	**4 372**
Actif non financier		
Charges payées d'avance	148	74
Immobilisations (note 5)	4 275	3 496
Total de l'actif non financier	**4 423**	**3 570**
	9 457 $	**7 942 $**
PASSIF		
Créditeurs et charges à payer (note 6)	3 945 $	2 875 $
Vacances et congés compensatoires	1 205	1 056
Autres passifs (note 7)	594	924
Indemnités de cessation d'emploi (note 8)	3 038	3 015
Total du passif	**8 782**	**7 870**
ACTIF NET	**675**	**72**
	9 457 $	**7 942 $**

Engagements (note 11)

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

Approuvé par le Conseil :

Le président — Thomas A. Brzustowski

Le directeur général - Direction des services administratifs communs — Michel Cavallin

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GENIE

ETAT DES RESULTATS
POUR L'EXERCICE TERMINE LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2004	2003
PRODUITS		
Intérêts sur débiteurs en souffrance	3 $	2 $
Total des produits	3	2
CHARGES		
Subventions et bourses		
Subventions de recherche	350 120	320 873
Partenariats de recherche	163 771	150 629
Bourses de formation	110 919	91 733
Chaires de recherche du Canada	67 628	47 425
Soutien général	4 986	5 079
	697 424	615 739
Exploitation (note 9)		
Salaires et avantages sociaux	23 618	22 501
Services professionnels et spéciaux	4 691	5 761
Transport et communications	3 517	3 396
Logement et locations	3 138	1 977
Information	1 450	1 758
Amortissement des immobilisations	1 354	691
Services publics, fournitures et approvisionnements	876	1 012
Réparation et entretien	531	788
Perte sur aliénation d'immobilisations	65	-
	39 240	37 884
Total des charges	736 664	653 623
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs	(1 000)	(741)
Coût d'exploitation net	735 661 $	652 880 $

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GENIE

ETAT DE L'ACTIF NET
POUR L'EXERCICE TERMINE LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2004	2003
ACTIF NET		
Actif (passif) net, en début d'exercice	72 $	(498) $
Coût d'exploitation net	(735 661)	(652 880)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 9)	4 308	2 868
Liquidités nettes fournies par le gouvernement (note 3c)	730 843	652 840
Variation du montant à recevoir du Trésor	1 113	(2 258)
ACTIF NET, en fin d'exercice	**675 $**	**72 $**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE

ÉTAT DES FLUX DE TRÉSORERIE
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2004	2003
ACTIVITÉS D'EXPLOITATION		
Coût d'exploitation net	735 661 $	652 880 $
Éléments sans incidence sur l'encaisse inclus dans le coût d'exploitation net :		
Charge pour mauvaises créances	(24)	(3)
Amortissement des immobilisations (note 5)	(1 354)	(1 012)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 9)	(4 308)	(2 868)
Perte sur l'aliénation des immobilisations	(65)	0
Variations à l'état de la situation financière :		
Débiteurs liés à l'exploitation	588	(810)
Avances	(938)	912
Charges payées d'avance	74	8
Créditeurs et charges à payer	(1 070)	2 278
Vacances et congés compensatoires	(149)	(59)
Autres passifs	330	199
Indemnités de cessation d'emploi	(23)	(356)
Besoins de trésorerie pour les activités d'exploitation	**728 722**	**651 169**
ACTIVITÉS D'INVESTISSEMENT		
Acquisitions d'immobilisations (note 5)	2 121	1 671
Besoins de trésorerie pour les activités d'investissement	**2 121**	**1 671**
Liquidités nettes fournies par le gouvernement	**730 843 $**	**652 840 $**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

NOTES AUX ÉTATS FINANCIERS
pour l'exercice terminé le 31 mars 2004

1. Pouvoirs et objectif

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) a été constitué en 1978 en vertu de la *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie* et est un établissement public nommé à l'annexe II de la *Loi sur la gestion des finances publiques*. Son objectif est de promouvoir la découverte et l'innovation et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'œuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Le Conseil apporte un appui à la recherche fondamentale universitaire au moyen de subventions à la recherche et de projets ciblés au moyen de partenariats d'universités et de membres de l'industrie ainsi que la formation avancée de personnes hautement qualifiées dans les deux domaines par le versement de bourses de perfectionnement.

Les subventions, les bourses et les charges d'exploitation du Conseil sont financées par des crédits budgétaires annuels. Les avantages sociaux sont financés par des autorisations législatives.

2. Sommaire des principales conventions comptables

Ces états financiers ont été préparés suivant la méthode de la comptabilité d'exercice, conformément aux normes comptables du Conseil du Trésor du Canada, lesquelles sont fondées sur les principes comptables généralement reconnus du Canada. Les principales conventions comptables sont les suivantes :

(a) Crédits parlementaires

Le gouvernement du Canada finance le Conseil par le biais de crédits parlementaires. Les crédits consentis au Conseil ne correspondent pas à la présentation des rapports financiers établis selon les principes comptables généralement reconnus. Ils sont plutôt fondés dans une large mesure sur les besoins de trésorerie. Les éléments comptabilisés dans l'état des résultats et l'état de la situation financière ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux pourvus par les crédits parlementaires. La note 3 présente de l'information au sujet de la source et de l'utilisation de ces crédits et établit un rapprochement général entre ces deux méthodes de présentation.

(b) Montant à recevoir du Trésor et liquidités nettes fournies par le gouvernement

Le Conseil opère à l'intérieur du cadre de fonctionnement du Trésor, lequel est administré par le receveur général du Canada. Toutes les rentrées de fonds du Conseil sont déposées au Trésor et toutes ses sorties de fonds sont payées à même le Trésor. Le montant à recevoir du Trésor représente le montant d'encaisse que le Conseil a le droit de tirer du Trésor, sans crédits supplémentaires, afin de s'acquitter de ses obligations. Les liquidités nettes fournies par le gouvernement correspondent à l'ensemble des sorties de fonds, nettes des rentrées de fonds, y compris les opérations interministérielles du gouvernement fédéral. Un montant correspondant est comptabilisé directement à l'actif net.

(c) Produits

Les produits sont comptabilisés dans l'exercice où les opérations ou les faits sous-jacents surviennent.

(d) Charges

Les charges sont comptabilisées dans l'exercice où surviennent les opérations ou les faits sous-jacents, sous réserve des conditions suivantes :

- Subventions et bourses

  Les subventions et les bourses sont passées en charges dans l'exercice au cours duquel le droit du bénéficiaire a été établi et qu'il est devenu admissible selon les critères d'éligibilité, l'engagement a été approuvé pour paiement avant la fin de l'exercice.

- Indemnités de cessation d'emploi

  Le Conseil offre à ses employés des prestations à la retraite et des prestations postérieures à l'emploi dans le cadre d'un régime d'indemnités de cessation d'emploi. Ce régime d'avantages sociaux n'étant pas provisionné, il ne détient aucun actif. Le Conseil calcule un passif et une charge pour les indemnités de cessation d'emploi à l'aide de renseignements tirés du passif actuariel déterminé pour les indemnités de cessation d'emploi de l'ensemble du gouvernement. Les indemnités de cessation d'emploi des employés représentent des obligations du Conseil qui sont normalement financées par les crédits parlementaires des années futures.

- Vacances et congés compensatoires

  Les congés annuels pour vacances et congés compensatoires sont passés en charges de l'exercice au cours duquel l'employé les acquiert.

- Cotisations au Régime de pensions de retraite de la fonction publique

  Les employés cotisent au Régime de pensions de retraite de la fonction publique administré par le gouvernement du Canada. Selon la loi actuelle, la cotisation versée par le Conseil au régime s'élève à 2,14 fois celle versée par l'employé pour les services rendus au cours de l'exercice. Les cotisations sont imputés à l'exercice durant lequel les services sont rendus. D'après les lois actuelles, le Conseil n'est pas tenu de verser des cotisations pour combler les insuffisances actuarielles du Compte de pension de la fonction publique. Les insuffisances ou excédents actuariels sont constatés et comptabilisés dans les états financiers consolidés du gouvernement du Canada.

- Services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement

  Les services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement sont comptabilisés comme charges d'exploitation à leur coût estimatif. Un montant correspondant est porté directement à l'actif net.

(e) Recouvrements de charges d'exercices antérieurs et autres rajustements

Les recouvrements de charges d'exercices antérieurs sont déduits des charges. Ces fonds sont remis au receveur général du Canada.

(f) Opérations en devises

Les opérations en devises sont converties en dollars canadiens aux taux de change en vigueur à la date des opérations. Les actifs et passifs en devises sont convertis selon les taux en vigueur au 31 mars.

(g) Débiteurs

Les débiteurs sont présentés en fonction du montant que l'on prévoit réaliser. Une provision est établie pour les débiteurs douteux de tiers lorsque le recouvrement est considéré incertain. Aucune provision de ce genre n'est établie pour les débiteurs d'autres ministères du gouvernement.

(h) Immobilisations

Les immobilisations dont le coût d'acquisition est d'au moins 2 500 $ sont comptabilisées selon leur coût d'achat, ainsi que l'ordinateur personnel, les meubles et le matériel standard assignés à chaque employé en raison du grand nombre de ces articles. Les logiciels et les améliorations locatives sont capitalisés de manière prospective à compter du 1er avril 2001. Les immobilisations sont amorties selon une méthode linéaire sur leur durée de vie utile estimative, selon la

règle de la demi-année pendant l'exercice d'acquisition et d'aliénation, comme suit :

Catégorie d'immobilisation	Période d'amortissement
Matériel informatique, y compris les logiciels standards installés sur les ordinateurs personnels	3 ans
Logiciels de réseau achetés et logiciels élaborés à l'interne	5 ans
Autre matériel	5 ans
Mobilier	7 ans
Véhicules	7 ans
Biens acquis par contrats de location-acquisition Améliorations locatives	Le moindre de la vie utile ou de la durée du bail

(i) Incertitude relative à la mesure

La préparation des états financiers oblige la direction à effectuer des estimations et à formuler des hypothèses qui influent sur l'actif, le passif, les produits et les charges déclarés dans les états financiers. Au moment de la préparation des présents états financiers, la direction considérait que les estimations et les hypothèses étaient raisonnables. Les principaux éléments susceptibles de faire l'objet d'estimations sont la provision pour indemnités de cessation d'emploi et la durée de vie utile des immobilisations. Les montants réels pourraient différer des estimations.

3. Crédits parlementaires

Les opérations du Conseil sont financées par des crédits parlementaires. Ces crédits sont comptabilisés lorsqu'ils sont utilisés et toute portion inutilisée ne peut être reportée. Les éléments constatés dans l'état des résultats au cours d'un exercice peuvent être financés par des crédits parlementaires d'un exercice différent. Ces écarts sont rapprochés comme suit :

(a) Rapprochement des charges d'exploitation nettes et du total des crédits parlementaires utilisés :

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
COÛT D'EXPLOITATION NET	735 661 $	652 880 $
Rajustements sans incidence sur les crédits :		
Plus : Intérêts sur débiteurs en souffrance	3	2
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs	1 000	741
Moins : Amortissement des immobilisations	(1 354)	(1 012)
Vacances et congés compensatoires	(149)	(59)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement	(4 308)	(2 868)
Indemnités de cessation d'emploi	(23)	(356)
Rajustements ayant une incidence sur les crédits :		
Plus : Acquisitions d'immobilisation	2 121	1 671
Charges payées d'avance	148	74
Autres rajustements	30	(66)
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS	**733 129 $**	**651 007 $**

(b) Rapprochement des crédits parlementaires accordés et des crédits parlementaires utilisés

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
SUBVENTIONS ET BOURSES		
Budget principal – Crédit 95	674 840 $	608 101 $
Plus : Budgets supplémentaires	47 250	41 500
Moins : Affectation bloquée	(21 000)	-
Crédit périmé pour subventions et bourses	(3 666)	(33 862)
Charges de subventions et bourses	697 424	615 739
CHARGES D'EXPLOITATION		
Budget principal – Crédit 90	29 887	30 360
Plus : Budgets supplémentaires, augmentations salariales	3 462	2 272

Moins : Crédit d'exploitation périmé	(1 386)	(519)
Rajustements pour paie rétroactive	327	-
Charges d'exploitation	32 290	32 113
Contributions législatives aux régimes d'avantages sociaux des employés	3 415	3 155
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS	**733 129 $**	**651 007 $**

(c) Rapprochement des liquidités nettes fournies par le gouvernement et des crédits parlementaires utilisés

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
LIQUIDITÉS NETTES FOURNIES PAR LE GOUVERNEMENT	730 843 $	652 840 $
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs	1 000	741
Variation des débiteurs	(487)	810
Variation des avances	938	(912)
Variation des créditeurs et charges à payées	1 070	(2 278)
Variation des autres passifs	(330)	(199)
Autres rajustements	95	5
TOTAL DES CRÉDITS PARLEMENTAIRES UTILISÉS	**733 129 $**	**651 007 $**

4. Débiteurs

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
Autres ministères	907 $	366 $
Tiers	265	311
Provision pour créances douteuses	(24)	(16)
Total des débiteurs	1 148 $	661 $

5. Immobilisations

Catégorie d'immobilisation	2004 Solde d'ouverture	2004 Ajouts nets pour l'exercice	2004 Amortis-sement cumulé	2004 Valeur comptable nette	2003 Valeur comptable nette
	(milliers de dollars)				
Matériel informatique	3 027 $	(422) $	(1 617) $	988 $	642 $
Logiciels	1 694	1 065	(739)	2 020	1 378
Autre matériel	233	15	(165)	83	131
Mobilier	2 027	139	(1 542)	624	669
Améliorations locatives	851	-	(291)	560	676
Total	**7 832 $**	**797 $**	**(4 354) $**	**4 275 $**	**3 496 $**

La charge d'amortissement pour l'exercice terminé le 31 mars 2004 s'élève à 1 353 543 $ (1 011 943 $ en 2003).

6. Créditeurs et charges à payer

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
Tiers	3 477 $	2 399 $
Autres ministères	468	476
Total des créditeurs et charges à payer	3 945 $	2 875 $

7. Autres passifs

Les autres passifs représentent le solde, à la fin de l'exercice, des comptes à fins déterminées, qui inclut les opérations réservées afférentes aux fonds détenus en fiducie pour le compte de l'Organisation du Traité de l'Atlantique du Nord (OTAN) et les intérêts connexes générés. Ces fonds doivent être utilisés pour les fins pour lesquelles ils ont été reçus et ils représentent un passif. Les opérations relatives à ce compte à fins déterminées ne sont pas incluent dans l'état des résultats du Conseil mais représentent une charge à ce compte car le Conseil agit simplement comme un facilitateur au nom de l'OTAN. Le solde ci-dessous est compris dans le Trésor au nom du Conseil et est indiqué sous la rubrique Montant à recevoir du Trésor dans l'état de la situation financière. Les détails des variations dans le compte sont les suivants :

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
Solde, début de l'exercice	924 $	1 123 $
Fonds reçus	259	433
Intérêts reçus	17	26
Déboursés	(606)	(658)
Solde, fin de l'exercice	594 $	924 $

8. Avantages sociaux futurs

Les employés du Conseil ont droit à des avantages sociaux spécifiques en fin d'emploi et au cours de périodes postérieures à l'emploi ou à la retraite, telles que le prévoient les diverses conventions collectives ou conditions d'emploi.

(a) Régime de retraite

La cotisation du Conseil au Régime de pensions de retraite de la fonction publique durant l'exercice s'élève à 2 273 395 $ (2 370 896 $ en 2003).

(b) Indemnités de cessation d'emploi

Le Conseil paie des indemnités de cessation d'emploi à ses employés. Ce régime n'étant pas provisionné, il ne détient aucun actif et présente un déficit égal au passif au titre des indemnités de cessation d'emploi. Les opérations se détaillent comme suit :

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
Provision pour indemnités de cessation d'emploi, au début de l'exercice	3 015 $	2 659 $
Charge de l'exercice	44	424
Indemnités payées au cours de l'exercice	(21)	(68)
Provision pour indemnités de cessation d'emploi, à la fin de l'exercice	3 038 $	3 015 $

9. Opérations entre entités apparentées

Le Conseil est relié en termes de propriété commune à tous les autres ministères, organismes et sociétés d'État du gouvernement du Canada. Il effectue des opérations avec ces entités dans le cours normal de ses activités et selon les modalités commerciales usuelles s'appliquant à tous les particuliers et à toutes les entreprises.

Au cours de l'exercice, le Conseil a reçu des services fournis gratuitement, qui sont comptabilisés à leur juste valeur dans les états financiers, comme suit :

	2004	2003
	(milliers de dollars)	
Locaux fournis par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	2 796 $	1 500 $
Contributions couvrant la part de l'employeur des primes d'assurance médicale et d'assurance dentaire fournies par le Secrétariat du Conseil du Trésor	1 405	1 269
Autres services reçus gratuitement	107	99
Total des services fournis gratuitement	4 308 $	2 868 $

10. Subventions, bourses et autres dépenses administrées et payées pour des ministères et organismes du gouvernement ainsi que des organisations non gouvernementales

Les subventions, bourses et autres dépenses administrées et payées par le Conseil au nom des ministères et organismes du gouvernement et d'organisations non gouvernementales, qui ne sont pas incluses dans l'état des résultats, se sont élevées à 15 039 519 $ (11 292 017 $ en 2003). La plupart de ces paiements sont effectués par le Conseil à même les fonds qui lui ont été confiés par les ministères et organismes du gouvernement.

Dans certaines circonstances, le Conseil reçoit des frais administratifs lorsqu'un fardeau administratif important est absorbé par le Conseil pour l'administration de certains fonds au nom d'autres ministères et organisations. Ces frais se sont élevés à 759 205 $ au cours de l'exercice (396 529 $ en 2003).

11. Engagements

Les subventions et bourses accordées pour les exercices futurs sont assujetties à l'approbation des fonds par le Parlement. Au 31 mars 2004, les engagements pour les octrois des exercices futurs se répartissent comme suit :

	(milliers de dollars)
2004-2005	544 993 $
2005-2006	451 515
2006-2007	262 201
2007-2008	149 325
2008-2009 et exercices ultérieurs	93 279

De plus, de par leur nature, les activités du Conseil donnent lieu à certains engagements contractuels et obligations importants en vertu desquels le Conseil s'engage à effectuer des paiements échelonnés sur plusieurs années, lors de la prestation de services ou de la fourniture de biens futures. Voici les principaux engagements d'exploitation pour lesquels une estimation raisonnable peut être faite :

	(milliers de dollars)
2004-2005	373 $
2005-2006	353
2006-2007	332
2007-2008	324
2008-2009 et exercices ultérieurs	1 161

12. Chiffres correspondants

Les chiffres correspondants de l'exercice 2003 ont été reclassés afin de refléter la présentation adoptée en 2004.

Annexe B – Composition du Conseil

Le CRSNG est dirigé par un conseil composé d'un président à plein temps et d'au plus 21 membres issus des secteurs public et privé et du milieu universitaire nommés par décret. Conformément à la *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie*, le président du Conseil en est aussi le chef de la direction et il dirige donc, en cette qualité, le travail et le personnel du CRSNG.

La liste suivante présente la composition du Conseil, en date du 31 mars 2004.
(* indique les membres du Bureau du Conseil)

Président **M. Thomas A. Brzustowski *** Président Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada Ottawa (Ontario)	Vice-présidente **Mme Joanne Keselman *** Vice-présidente (recherche) University of Manitoba Winnipeg (Manitoba)
Membres **Mme Claude Benoit** Présidente et chef de la direction Société du Vieux-Port de Montréal/Le Centre des Sciences de Montréal Montréal (Québec) **Mme Amrit K. Bhuie** Stagiaire postdoctorale Département d'analyse et de conception environnementales University of California États-Unis **M. Max Blouw** Vice-recteur à la recherche University of Northern British Columbia Prince George (Colombie-Britannique) **M. Thomas Calvert *** Professeur et directeur par intérim Programme de technologie de l'information et d'arts interactifs Simon Fraser University Surrey (Colombie-Britannique)	**M. Pierre Coulombe** Expert-conseil Saint-Augustin-de-Desmaures (Québec) **M. Gilbert Drouin** Président directeur général Valorisation Recherche Québec Sainte-Foy (Québec) **Mme Suzanne Fortier *** Vice-rectrice à l'enseignement Queen's University Kingston (Ontario) **M. Robert Haines** Professeur, Département de chimie University of Prince Edward Island Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) **Mme Gretchen Harris** Professeure adjointe, Département de physique University of Waterloo Waterloo (Ontario)

Membres (suite)	
M^me Katherine Heinrich Vice-rectrice à l'enseignement University of Regina Regina (Saskatchewan) **M. Mike Lazaridis** Président et chef de la direction Research in Motion Ltd. Waterloo (Ontario) **M. Maurice Moloney *** Chef scientifique SemBioSys Genetics Inc. Calgary (Alberta) **M. Jean Nicolas *** Professeur, Département de génie mécanique Université de Sherbrooke Sherbrooke (Québec) **M^me Julie Payette** Astronaute NASA Johnson Space Center Houston (Texas) États-Unis	**M^me Jocelyne Roy-Vienneau** Sous-ministre adjointe Ministère de l'Éducation Gouvernement du Nouveau-Brunswick (Nouveau-Brunswick) **M^me Barbara Sherwood Lollar** Professeure, Département de géologie University of Toronto Toronto (Ontario) **M. Nityanand Varma** Président et chef de la direction ANASA Group Inc. Président, Ressources industrielles Nepean (Ontario) **M. John Vederas *** Professeur, Département de chimie University of Alberta Edmonton (Alberta)
Associés du Conseil **M. Alan Bernstein** Président Instituts de recherche en santé du Canada Ottawa (Ontario) **M. Arthur J. Carty** Président Conseil national de recherches du Canada Ottawa (Ontario) **M. Marc Renaud** Président Conseil de recherches en sciences humaines du Canada Ottawa (Ontario)	Secrétaire du Conseil **M^me Martine Dupré** Secrétaire du Conseil Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada Ottawa (Ontario)

Annexe C – Évaluations en 2003-2004

Évaluation du Programme d'ententes de partenariat de recherche, effectuée par la société Bearing Point. (L'évaluation sera affichée dans le site Web à l'automne 2004, à www.crsng.gc.ca/about/aud_eval_f.asp.)